

**IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASAS
PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA**

HÉCTOR ALEJANDRO ESCOBAR

JOHN JAIRO NIÑO GÓMEZ

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES**

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C

SEGUNDO SEMESTRE - 2017

**IMPLEMENTACIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASAS
PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA**

HÉCTOR ALEJANDRO ESCOBAR

JOHN JAIRO NIÑO GÓMEZ

Trabajo de Grado Especialización Gerencia de Proyectos

LUIS EDUARDO VARGAS GARCIA

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIA SOCIALES Y EMPRESARIALES**

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C

SEGUNDO SEMESTRE – 2017

Nota de aceptación

Firma del Decano de Facultad

Firma de Jurado

Firma de Jurado

1. Tabla de contenido

1. Antecedentes	19
1.1. Descripción estratégica de la organización fuente del problema	19
1.1.1. descripción general – marco histórico de la organización.	19
1.1.2. direccionamiento estratégico de la organización.	20
1.1.3. objetivos estratégicos de la organización.	21
1.1.4. políticas institucionales.	22
1.1.5. misión, visión y valores.....	27
1.1.6. estructura organizacional.....	28
1.1.7. mapa estratégico.....	29
1.1.8. cadena de valor de la organización.	30
1.2. Formulación.....	30
1.2.1. antecedentes del problema.	30
1.2.2. descripción del problema – árbol de problemas.....	31
1.2.3. objetivos del proyecto - árbol de objetivos	32
1.2.4. descripción de alternativas.	34
1.2.5. criterios de selección de alternativas.	36
1.2.6. análisis de alternativas.....	37
1.2.7. selección de alternativa.	38
1.2.8. justificación del proyecto.	38

1.3.	Marco metodológico para realizar el trabajo de grado	42
1.3.1.	Tipos y métodos de investigación	42
1.3.2.	Herramientas para recolección de la información.....	43
1.3.3.	fuentes de información.....	43
1.3.4.	Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado	43
2.	Estudios y Evaluaciones	44
2.1.	Estudio de Mercado	44
2.1.1.	población.....	44
2.1.2.	dimensionamiento demanda.....	45
2.1.3.	dimensionamiento de la oferta.....	48
2.1.4.	competencia-precios.....	50
2.1.5.	punto de equilibrio oferta - demanda.....	53
2.2.	Estudio técnico	54
2.2.1.	diseño conceptual del producto.....	54
2.2.2.	análisis y descripción del proceso, bien o producto resultado que se desea obtener.	54
2.2.3.	análisis ciclo de vida del producto.....	55
2.2.4.	definición del tamaño y localización del proyecto.....	56
2.2.5.	requerimientos para el desarrollo del proyecto.....	57
2.2.6.	mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.....	58

2.2.7.	técnicas de predicción para la producción del bien.....	58
2.3.	Estudio Económico-Financiero	59
2.3.1.	estimación de costos de inversión del proyecto.	59
2.3.2.	definición de costos de operación y mantenimiento de proyecto.....	61
2.3.3.	flujo de caja del proyecto.	65
2.3.4.	determinación de costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos. 71	
2.3.5.	evaluación financiera del proyecto.....	72
2.3.6.	análisis de sensibilidad.	74
2.4.	Estudio Social y Ambiental.	77
2.4.1.	descripción y categorización de impactos ambientales.	77
2.4.2.	definición del flujo de entradas y salidas.	79
2.4.3.	calculo de impacto ambiental bajo criterios P5.....	81
2.4.4.	calculo de huella de carbono.	86
2.4.5.	estrategias de mitigación de impacto ambiental.....	92
3.	Inicio y Planeación del Proyecto	93
3.1.	Aprobación del Proyecto	94
3.1.1.	Resumen ejecutivo:	94
3.1.2.	Justificación del proyecto:.....	94
3.1.3.	Descripción del proyecto:.....	96

3.1.4.	Requerimientos del proyecto:.....	97
3.1.5.	Supuestos del proyecto:.....	98
3.1.6.	Restricciones del proyecto:	98
3.1.7.	Alcance del proyecto	98
3.1.8.	Riesgos del proyecto	99
3.1.9.	Entregables	100
3.1.10.	Cronograma y presupuesto resumido.....	101
3.1.11.	Aprobación.....	101
3.2.	Identificación de Interesados	102
3.3.	Planes de Gestión del Proyecto	104
3.3.1.	plan de gestión de alcance.....	104
3.3.2.	plan de gestión de cronograma.....	109
3.3.3.	plan de gestión del costo.	135
3.3.4.	plan de gestión de calidad.	151
3.3.5.	plan de gestión de recursos humanos.....	155
3.3.6.	plan de comunicaciones.	163
3.3.7.	plan de gestión de riesgos.....	166
3.3.8.	plan de gestión de adquisiciones.	175
3.3.9.	plan de gestión de interesados.....	179
4.	Conclusiones y Recomendaciones	185

5. Referencias.....	186
---------------------	-----

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Esquema general de la planta.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2. Estructura organizacional del proyecto.</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3. Cadena de valor de la organización.</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4. Árbol de problemas.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5. Árbol de objetivos.</i>	<i>34</i>
<i>Figura 6. Financiamiento de vivienda para el primer trimestre del año 2017.</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7. Precios de vivienda y valor de subsidios.</i>	<i>52</i>
<i>Figura 8: Análisis del ciclo de vida del producto.</i>	<i>55</i>
<i>Figura 9. Ubicación del proyecto.</i>	<i>57</i>
<i>Figura 10. Estructura de desagregación de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.</i>	<i>58</i>
<i>Figura 11. Mapa de procesos de la organización.</i>	<i>58</i>
<i>Figura 12. Estimación de costos por entregables del proyecto.</i>	<i>61</i>
<i>Figura 13. Resumen costos de operación y mantenimiento del proyecto.</i>	<i>65</i>
<i>Figura 14. Amortización de crédito con entidad financiera.</i>	<i>72</i>
<i>Figura 15. Viviendas financiadas I trimestre 2017</i>	<i>95</i>
<i>Figura 16. Estructura de desagregación de trabajo – EDT.</i>	<i>105</i>
<i>Figura 17. Matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto.</i>	<i>108</i>
<i>Figura 18. Acta de cierre de fase o proyecto.</i>	<i>109</i>
<i>Figura 19. Formato de inspección.</i>	<i>154</i>
<i>Figura 20. Formato de auditorías del proyecto.</i>	<i>154</i>
<i>Figura 21. Listado para verificación de entregables del proyecto.</i>	<i>155</i>

<i>Figura 22. Matriz de asignación de responsabilidades RACI.....</i>	<i>158</i>
<i>Figura 23. Indicadores de medición de desempeño.</i>	<i>163</i>
<i>Figura 24. Estructura de desagregación de riesgos.....</i>	<i>168</i>
<i>Figura 25. Matriz poder influencia vs poder impacto.....</i>	<i>182</i>
<i>Figura 26. Matriz influencia vs dependencia.</i>	<i>183</i>
<i>Figura 27. Formato para resolución de conflictos.....</i>	<i>184</i>

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Estimaciones técnicas de la planta.</i>	19
<i>Tabla 2. Matriz DOFA Guadua Viva – Direccionamiento estratégico.</i>	21
<i>Tabla 3. Alternativas de solución del problema.</i>	34
<i>Tabla 4. Criterios de análisis para las alternativas del proyecto.</i>	37
<i>Tabla 5. Ponderaciones para la evaluación de alternativas.</i>	37
<i>Tabla 6. Análisis para selección de alternativa.</i>	38
<i>Tabla 7. Selección de alternativa final.</i>	38
<i>Tabla 8. Área de construcción de vivienda iniciada hasta el segundo semestre de 2017.</i>	49
<i>Tabla 9. Desagregación costo de una casa.</i>	51
<i>Tabla 10. Técnicas de predicción.</i>	58
<i>Tabla 11. Costos de operación mensual.</i>	62
<i>Tabla 12. Costos de materiales para una casa.</i>	62
<i>Tabla 13. Nómina necesaria para la operación mensual de la planta de producción.</i>	63
<i>Tabla 14. Dotaciones del personal operativo.</i>	64
<i>Tabla 15. Costos totales de implementación de planta de producción por rubro.</i>	66
<i>Tabla 16. Flujo de caja de inversiones mensuales para ejecución del proyecto.</i>	66
<i>Tabla 17. Flujo de ingresos del proyecto desde el mes 13(MES 1) hasta el mes 36(MES24).</i>	67
<i>Tabla 18. Descripción de costos directos y operativos acumulados del proyecto en operación.</i>	69
<i>Tabla 19. Calculo de la utilidad acumulada del proyecto.</i>	71

<i>Tabla 20. Composición porcentual de las fuentes de financiación del proyecto.</i>	___ 72
<i>Tabla 21. Tasa ofrecida al inversionista con respecto a la TIR del proyecto.</i>	_____ 73
<i>Tabla 22. Datos para hallar el punto de equilibrio.</i>	_____ 74
<i>Tabla 23. Afectación de la variación en el CAPEX del proyecto.</i>	_____ 75
<i>Tabla 24. Variación del 5% en el valor de venta final de las casas.</i>	_____ 76
<i>Tabla 25. Variación de 10% en las ventas.</i>	_____ 76
<i>Tabla 26. Categorización y clasificación de los impactos generados en los procesos administrativos del proyecto.</i>	_____ 77
<i>Tabla 27. Categorización y clasificación de impactos generados en las etapas productivas del proyecto.</i>	_____ 78
<i>Tabla 28. Flujo de entradas y salidas de recursos del proyecto.</i>	_____ 79
<i>Tabla 29. Calculo de impacto bajo P5 para la sostenibilidad económica inicial.</i>	___ 81
<i>Tabla 30. Cálculo de impacto bajo P5 para sostenibilidad ambiental inicial.</i>	___ 82
<i>Tabla 31. Cálculo de impacto bajo P5 para sostenibilidad social inicial.</i>	_____ 84
<i>Tabla 32. Consumo de combustible de personal involucrado en el proyecto en cada fase del ciclo de vida.</i>	_____ 86
<i>Tabla 33. Consumo de combustible de equipos que operaran dentro de la planta de producción.</i>	_____ 87
<i>Tabla 34. Transporte de equipos y materiales adquiridos para el proyecto.</i>	_____ 87
<i>Tabla 35. Calculo de huella de carbono asociado al consumo de combustibles.</i>	___ 88
<i>Tabla 36. Consumo de energía durante la fase de direccionamiento del proyecto.</i>	___ 88
<i>Tabla 37. Consumo de energía durante la fase de estudios y diseños del proyecto.</i>	_ 88
<i>Tabla 38. Consumo de energía durante la fase de constitución de la empresa.</i>	___ 89
<i>Tabla 39. Consumo de energía durante la fase de adquisiciones del proyecto.</i>	_____ 89

<i>Tabla 40. Consumo de energía durante la fase de montaje.</i>	89
<i>Tabla 41. Consumo de energía durante la fase de pruebas.</i>	90
<i>Tabla 42. Consumo de energía durante la fase de puesta en marcha.</i>	90
<i>Tabla 43. Consumo de energía durante la fase de operación y ventas.</i>	91
<i>Tabla 44. Consumo de energía durante la fase de uso y pos-venta.</i>	91
<i>Tabla 45. Consumo de energía durante la fase de disposición final.</i>	91
<i>Tabla 46. Huella de carbono de acuerdo con el consumo de energía.</i>	92
<i>Tabla 47. Calculo total de CO2 Equivalente para el ciclo de vida del proyecto.</i>	92
<i>Tabla 48. Requerimientos del proyecto.</i>	97
<i>Tabla 49. Identificación de interesados externos del proyecto.</i>	103
<i>Tabla 50. Identificación de interesados internos del proyecto.</i>	103
<i>Tabla 51. Diccionario de la EDT.</i>	105
<i>Tabla 52. Listado de actividades y duración.</i>	110
<i>Tabla 53. Costos por actividades para el desarrollo del proyecto.</i>	135
<i>Tabla 54. Normas aplicables para el desarrollo del proyecto.</i>	152
<i>Tabla 55. Herramientas de control de calidad.</i>	152
<i>Tabla 56. Definición de roles y responsabilidades del proyecto.</i>	156
<i>Tabla 57. Histograma de recursos del proyecto.</i>	158
<i>Tabla 58. Esquema de contratación y liberación de personal.</i>	162
<i>Tabla 59. Sistema de información de las comunicaciones.</i>	164
<i>Tabla 60. Matriz de comunicaciones del proyecto.</i>	164
<i>Tabla 61. Análisis cualitativo de riesgos del proyecto.</i>	168
<i>Tabla 62. Análisis cualitativo de riesgos del proyecto.</i>	170
<i>Tabla 63. Matriz de riesgos del proyecto.</i>	172

<i>Tabla 64. Plan de tratamiento y respuesta de riesgos.</i>	<i>173</i>
<i>Tabla 65. Criterios de evaluación de proveedores para adquisiciones superiores a diez millones de pesos.</i>	<i>175</i>
<i>Tabla 66. Tipo de contrato a utilizar durante el desarrollo del proyecto.</i>	<i>177</i>
<i>Tabla 67. Cronograma de adquisiciones del proyecto y asignación de responsable.</i>	<i>177</i>
<i>Tabla 68. Matriz de interesados del proyecto.</i>	<i>180</i>

Índice de Gráficas

<i>Gráfica 1. Estado de construcción de vivienda primer semestre de 2017.....</i>	<i>46</i>
<i>Gráfica 2. Distribución de la construcción entre casas y apartamentos.</i>	<i>47</i>
<i>Gráfica 3. Estado de construcción de vivienda VIS y No VIS.</i>	<i>47</i>
<i>Gráfica 4. Punto de equilibrio oferta y demanda.</i>	<i>54</i>
<i>Gráfica 5. Costos de operación mensual del producto del proyecto.....</i>	<i>65</i>
<i>Gráfica 6. Costos planeados del proyecto.....</i>	<i>67</i>
<i>Gráfica 8. Ventas acumuladas mensuales del mes 13 al mes 36.....</i>	<i>68</i>
<i>Gráfica 9. Costos directos, operativos y totales durante la producción del proyecto.</i>	<i>70</i>
<i>Gráfica 10. Flujo de caja del proyecto y de la operación del producto del proyecto..</i>	<i>71</i>
<i>Gráfica 11. Línea base del costo del proyecto.....</i>	<i>135</i>
<i>Gráfica 12. Curva S del proyecto.</i>	<i>151</i>

Índice de Anexos

<i>Anexo A. Diseños de la Casa Prefabricada.....</i>	<i>188</i>
--	------------

Resumen

El presente trabajo contiene el análisis de viabilidad para la implementación de una planta de producción de casas prefabricadas con estructura de guadua. La planta se implementará en el parque industrial Celta, Autopista Medellín – Bogotá, Kilómetro 6. Se enmarca el proyecto dentro de los grupos de procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control, establecidos por el PMI® en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK®) (Project Management Institute, Inc., 2013). Este trabajo se desarrolla como herramienta propositiva para la generación de alternativas sostenibles en construcción de vivienda tipo VIS y VISR, utilizando materiales no convencionales. La guadua por sus excelentes propiedades mecánicas se propone como estructura principal de las viviendas desarrolladas en el proyecto y se complementa con materiales compuestos como el *superboard*. Con una planta de producción para fabricación de paneles pre-armados se ofrece una solución de vivienda de costo asequible y que cumpla con requerimientos de seguridad y diseño establecidos por la normativa del gobierno colombiano.

Palabras clave: construcción, guadua, materiales compuestos, prefabricada, VIS, VISR, vivienda.

Abstrac

The present work contains viability analysis for the implementation of a guadua structured prefabricated houses production plant. The plant will operate at Celta industrial park, Medellin – Bogota highway, kilometer 6. Project is developed within the processes groups initiating, planning, executing, monitoring and controlling, established by PMI® on the Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (Project Management Institute, Inc., 2013). Present work is developed as a propositional tool for generation of sustainable alternatives on low-cost public housing like VIS (public or social housing) and VISR (rural VIS), using non-conventional materials. For its excellent mechanical properties, guadua is proposed to be used as the main structure of the housing developed in this project, complemented with composite materials as superboard. with a production plant for pre-assembled panels it is offered a housing solution at an affordable price, accomplishing safety and design requirements established under the Colombian government regulation.

Keywords: composite materials, construction, guadua, housing, prefabricated, VIS, VISR.

1. Antecedentes

1.1. Descripción estratégica de la organización fuente del problema

1.1.1. descripción general – marco histórico de la organización.

Guadua Viva es una organización de emprendimiento que se ubicara en el municipio de Funza en el parque industrial CELTA Km 7 autopista Medellín, que busca brindar soluciones de vivienda tipo VIS y VISR, usando en la estructura principal materiales no convencionales, duraderos, estéticos, con propiedades mecánicas sobresalientes, que permitan generar un impacto medioambiental positivo, involucrando a los usuarios como actores principales del desarrollo social y estimulando el desarrollo del agro en Colombia.

La implementación de la planta se dará en una Bodega ubicada en el parque industrial antes mencionado, la cual será de 400 m² suficiente para albergar las diferentes zonas o áreas descritas en la figura de esquema de distribución del área a ocupar, de igual forma será catalogada como una planta pequeña según su proporción y cantidad de maquinaria, aunque al ser de producción masiva esta no requiere de máquinas de gran envergadura ya que los trabajos son más de detalle; esta implementación final pretende abarcar una producción de 250 casas en dos años teniendo como meta la fabricación de 10 casas mensuales; no obstante; estas cifras pueden variar según el mercado y la demanda del producto lo cual según las proyecciones puede aumentar.

Tabla 1. Estimaciones técnicas de la planta.

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASAS PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA			
Tamaño	Capacidad Inicial	Producción objetivo	Mercado objetivo
	5 a 10 casas		
400m ²	mensuales	250 casas en dos años	Proyectos de vivienda VIS

Fuente: Los Autores



Figura 1. Esquema general de la planta.

Fuente: Los autores.

1.1.2. direccionamiento estratégico de la organización.

A continuación, se relaciona la matriz DOFA que presenta el análisis estratégico de la organización a nivel interno y externo, además de las estrategias a desarrollar como organización.

Tabla 2. Matriz DOFA Guadua Viva – Direccionamiento estratégico.

ANÁLISIS EXTERNO						
ANÁLISIS GUADUA VIVA	DOFA	OPORTUNIDADES		AMENAZAS		
		O1	Ingreso de nuevas alternativas de vivienda.	A1	Poca aceptación en el mercado.	
		O2	Generación de empleo.	A2	Cero respaldos económicos.	
		O3	Ampliación de los ingresos.	O4	A3 Alta competencia de producto.	
			Posicionamiento en el mercado.	A4	Dificultad de mano de obra especializada.	
		O5	Muestra de emprendimiento.			
ANÁLISIS INTERNO	FORTALEZAS		ESTRATEGIA		FO ESTRATEGIA	
	Factores Claves del Éxito		1. Fortalecer el mercado de con nuevos materiales (F1, F5, O1, O4).		1. Brindar excelente calidad del producto además de excelentes precios (F2, F3, A1, A3).	
	F1 Utilización de la guadua como materia prima estructural.		2. Muestra de nuevas oportunidades de adquisición de vivienda económicas y duraderas (F2, O5).		2. Mostrar viabilidad de proyecto para contar con respaldo económico (F3, A2).	
	F2 Calidad en la construcción.		3. Aporte económico a la sociedad (F5, O2).		3. Brindar oportunidad de estudio para el manejo de los nuevos materiales (F1, F2, A4).	
	F3 Innovación en los diseños.		4. Fortalecimiento de los ingresos monetarios (F2, O3).			
	F4 Tiempos cortos de construcción.					
	F5 Aceptación positiva en el mercado de los materiales por cuidado medioambiental.					
	DEBILIDADES		ESTRATEGIA		FO ESTRATEGIA	
	D1 Nuevo en el mercado de casas.		1. Demostrar la calidad del producto con la incursión en el mercado (D1, D2, O1, O4).		1. Presentar a Guadua Viva como la mejor opción para fortalecerse en el mercado (D1, A1, A3).	
	D2 Poca cultura hacía con las casas prefabricadas.		2. Fortalecer programa de vivienda propia para ampliar la oportunidad de más trabajo (D3, O5).		2. Contar con excelente respaldo económico para brindar mejores oportunidades labores (D3, A3).	
D3 Capital a conseguir.						

Fuente: Los autores.

1.1.3. objetivos estratégicos de la organización.

- Ofrecer soluciones de vivienda durante 2 años usando materiales no convencionales como la guadua que brinda excelentes propiedades estructurales, complementado con otros materiales como *Superboard* y *GYPLAC*.

- Impulsar el desarrollo agropecuario incentivando el cultivo de la guadua como alternativa suplementaria en la construcción de casas, se espera utilizar 5900 m de guadua lo equivalente a 18 toneladas en la construcción de aproximadamente 225 casas en los primeros 2 años.
- Posicionarse como una de las tres mejores empresas de casas prefabricadas al cabo de dos años, teniendo en cuenta el aporte de 225 casas en el mercado prefabricado. (Expectativa año 2020)
- Consolidarse como una empresa autónoma y segura en la construcción de viviendas prefabricadas con enfoque VIS y VISR al término de dos años con una producción mayor a 225 casas.
- Atender el mercado de viviendas prefabricadas de una manera eficaz, ofreciendo calidad, precio y seguridad en las instalaciones, aportando entre 100 y 200 casas anuales.
- Abrir para el 2020 el mercado de accesorios internos para vivienda aprovechando los materiales sobrantes, esto con el fin de complementar los paquetes ofrecidos, teniendo en cuenta que se ha de utilizar aproximadamente 18 toneladas de guadua en dos años.

1.1.4. políticas institucionales.

1.1.4.1. política de gestión de calidad.

GUADUA VIVA una organización que desarrolla y produce vivienda rural prefabricada utilizando guadua como materia prima, ejecutando sus más altos estándares de calidad, seguridad salud en el trabajo, sustentabilidad ambiental y social, de manera que, en la

prestación y entrega del producto, nuestros clientes puedan evidenciar expectativas de rentabilidad, asistencia y garantía.

La dirección se compromete a proporcionar un ambiente de trabajo sano, seguro y adecuado a sus trabajadores, desarrollando sus actividades en un espacio libre de toda discriminación y conductas que se puedan considerar como hostigamiento. **GUADUA VIVA** se compromete a prevenir las conductas de acoso laboral, con el propósito de asegurar que todos los empleados de esta organización tengan un entorno de trabajo en el que la dignidad de la persona sea respetada, en todo sentido sin primar quién sea la víctima o el ofensor, ni cuál sea su rango jerárquico.

Así mismo asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios, para el adecuado funcionamiento del SGI, cumplimiento de los requisitos legales, normativos, contractuales y otros que la organización suscriba, manejo responsable de los aspectos e impactos ambientales, la identificación y determinación de controles para mitigar los peligros y riesgos en cuanto a Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.1.4.2. política de convivencia laboral.

Uno de los pilares que sostienen una buena organización es la convivencia y las buenas relaciones laborales entre trabajadores, es por ello que en **GUADUA VIVA** resaltamos las normas que favorecen la CONVIVENCIA LABORAL, ya que estamos en continua relación con otros.

- Para favorecer la convivencia se necesita:
- Ser respetuoso

- Saludar con agrado y gusto
- Sonreír, la gente no tiene la culpa de tus problemas
- Ser Honesto
- No hablar mal de tu compañero o compañera
- Ser Tolerante
- Ser Servicial
- Colocar el más alto desempeño en todo lo que se realice para el bienestar de su organización.
- Cuidarse y cuidar de sus compañeros
- Comprométase con su trabajo
- Valore su trabajo, el tiempo y el de sus demás compañeros

GUADUA VIVA se compromete a proporcionar las mejores condiciones laborales para garantizar el bienestar del personal para MOTIVARLO de tal manera que con su dedicación y compromiso, genere efectos positivos en el desarrollo de sus metas y las de la organización.

El trabajo en equipo es la herramienta clave para lograr un entorno laboral adecuado, donde la honestidad y el respeto son considerados valores esenciales es por eso que la dirección de **GUADUA VIVA** exige que el trato entre de todos y cada uno de los trabajadores se dé dentro de un marco de confianza y la dignidad personal.

1.1.4.3. política de cero drogas, alcohol y tabaquismo.

El propósito de esta política es asegurar un ambiente de trabajo exento del consumo de alcohol, drogas y tabaco, que se refleje en la salud, el bienestar y la promoción del autocuidado en todos los trabajadores de **GUADUA VIVA**, razón por la cual prohíbe:

- Está prohibido el uso, posesión y/o comercialización de drogas ilícitas, bebidas embriagantes y tabaco al igual que el uso inapropiado de sustancias psicotrópicas o químicas controladas, tanto en las instalaciones y/o actividades de trabajo fuera de la organización.

- Está prohibido a todos los trabajadores presentarse al sitio de labor bajo la influencia del alcohol, estupefacientes o sustancias psicotrópicas (Drogas que tienen la habilidad de alterar los sentimientos, percepciones o humor del individuo y afectan el sistema nervioso central), produciendo excitación e incoordinación psicomotora, así como consumirlas y/o incitar a consumirlas en dicho sitio.

- Está igualmente prohibido el uso de cualquier sustancia que atente contra la seguridad propia o la de otros empleados en el normal desempeño laboral.

La violación de esta política, así como la oposición a las inspecciones o toma de muestras, se considera falta grave y en consecuencia la se podrá adoptar medidas disciplinarias de acuerdo al reglamento vigente de **GUADUA VIVA**.

Para alcanzar el propósito de esta política, la organización contará con sistemas que permitan promover, divulgar y asegurar el cumplimiento de la política.

1.1.4.4. política de contratación de personal.

GUADUA VIVA a través de su gestión administrativa y financiera, define la aplicación de esta política para la contratación de personal.

Los aspirantes que deseen hacer parte de **GUADUA VIVA** deberán cumplir con los siguientes requisitos.

- Presentarse a entrevista (Si es seleccionado)
- Realizarse los exámenes ocupacionales, siendo apto para el cargo.
- No se contratará menores de edad
- Ningún trabajador debe ser discriminado por razones de edad, sexo, estado civil, origen cultural y étnico, condición social religioso, discapacidad, corrientes políticas, orientación sexual, discapacidad entre otros.
- Guardaran fidelidad y discreción con la información que hace parte de **GUADUA VIVA**
- Estar al día con la justicia, sin antecedentes judiciales ni penales.
- Se establecerá su contratación a través de un documento contractual a “Término” según lo considere el empleador, de acuerdo con la normativa legal vigente, según políticas internas de la organización y demás requerimientos de la organización.
- Dar cumplimiento a sus, funciones, responsabilidades, cláusulas del contrato, normativa vigente y todo lo establecido dentro del SGI.

- El personal que ingrese recibirá inducción donde se den a conocer aspectos generales de **GUADUA VIVA** como actividad económica, políticas, reglamento interno, peligros y riesgos relacionados con sus actividades, aspectos e impactos ambientales más significativos, que se deriven de los procesos y operaciones realizados por la organización.

- Asistir a capacitaciones programadas, según lo establecido en el cronograma de capacitaciones.

1.1.5. misión, visión y valores.

1.1.5.1. misión.

La misión de **GUADUA VIVA** es un proyecto que genera estructuras en guadua, creando alternativas para vivienda y zonas sociales con un ingrediente de sostenibilidad articulando el campo con el desarrollo ingenieril.

Estamos seguros de que somos una excelente alternativa para la implementación de estructuras en guadua, garantizando seguridad, desarrollo, diseño, innovación y un impacto favorable en la utilización de alternativas sostenibles y sustentables para la construcción en Colombia.

1.1.5.2. visión.

La visión de **GUADUA VIVA** es que nuestros desarrollos lleguen a todos los clientes de una manera oportuna, fiable, adaptable al cambio y sobre todo cumpliendo con los sentires y requerimientos de nuestros usuarios a lo largo del territorio nacional.

Para el 2020 Guadua viva espera estar en todos los departamentos del país e iniciar una expansión de experiencias a lo largo de Latinoamérica y el mundo.

1.1.5.3. valores.

Responsabilidad Social y Ambiental: Guadua Viva desde sus raíces está comprometida con la responsabilidad social y ambiental teniendo en cuenta la importancia de estas, dando aporte al desarrollo rural en cuanto a cultivos y la obtención de casas por parte de personas o familias con bajos ingresos además de los programas de restitución de tierras del gobierno nacional.

Honestidad: Ante el llamado nacional de una vivienda digna, Guadua Viva se identifica y otorga pleno compromiso en que sus diseños e instalaciones a realizar son de total confianza, esto con el fin de obtener reconocimiento ante los entes interesados.

Calidad: La calidad de los productos ofrecidos por Guadua Viva son en pro de la calidad y que las viviendas diseñadas y construidas cumplan con este requisito mostrando cumplimiento de leyes y compromisos que se exigen.

1.1.6. estructura organizacional.

A continuación, se presenta la estructura organizacional de Guadua Viva, que será la misma estructura de ejecución del proyecto, debido a que Guadua Viva nace con el desarrollo de este proyecto.

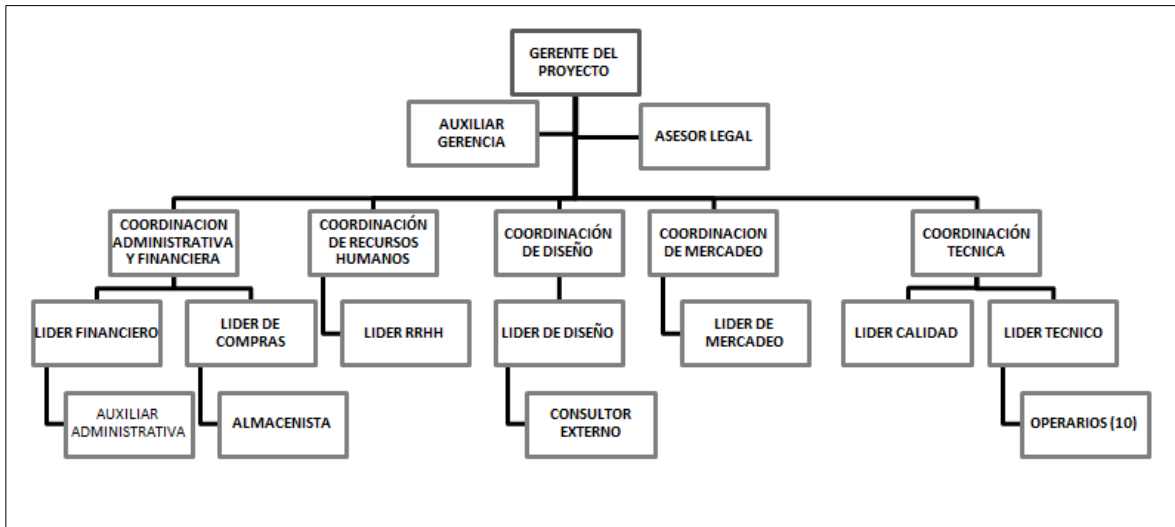


Figura 2. Estructura organizacional del proyecto.

Fuente: Los autores.

1.1.7. mapa estratégico.

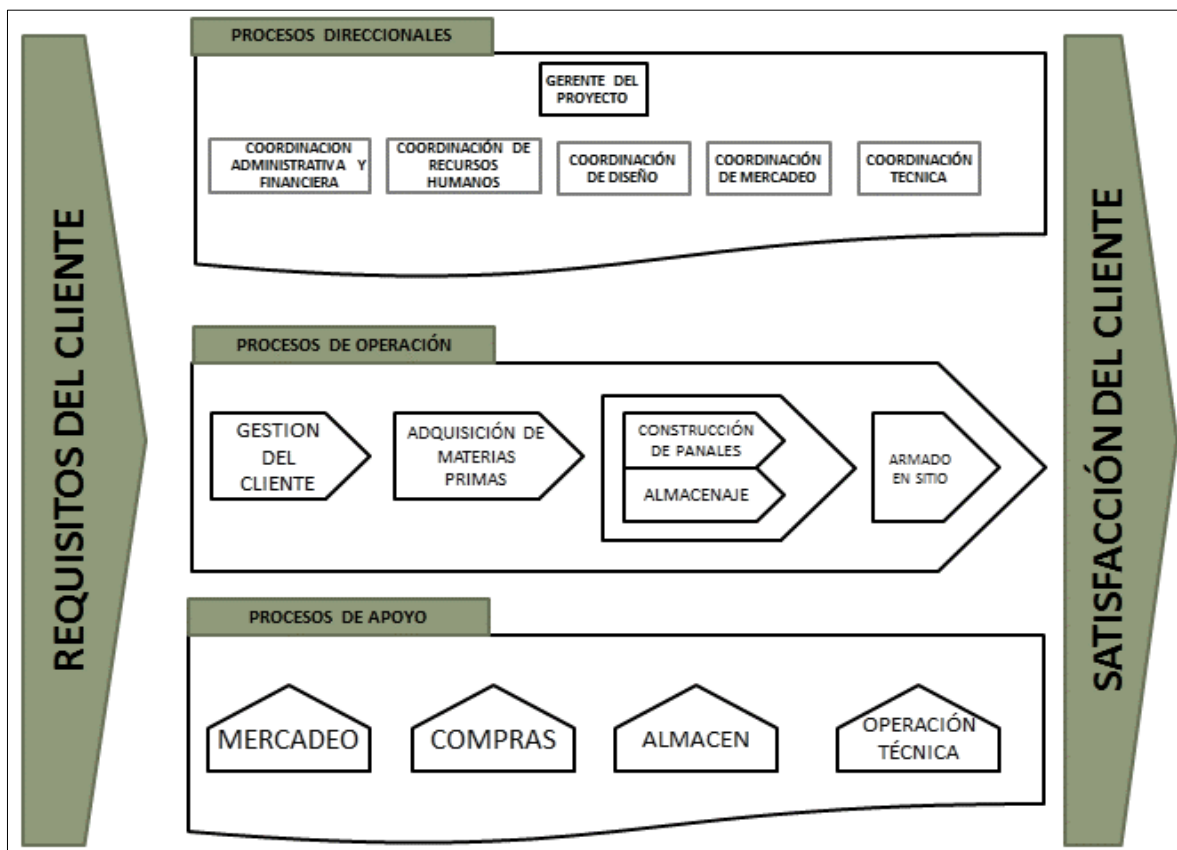


Figura 3. Mapa estratégico de la organización.

Fuente: Los autores.

1.1.8.cadena de valor de la organización.

La cadena de valor de la organización Guadua Viva está definida desde la obtención de las materias hasta la entrega de la casa al usuario final.

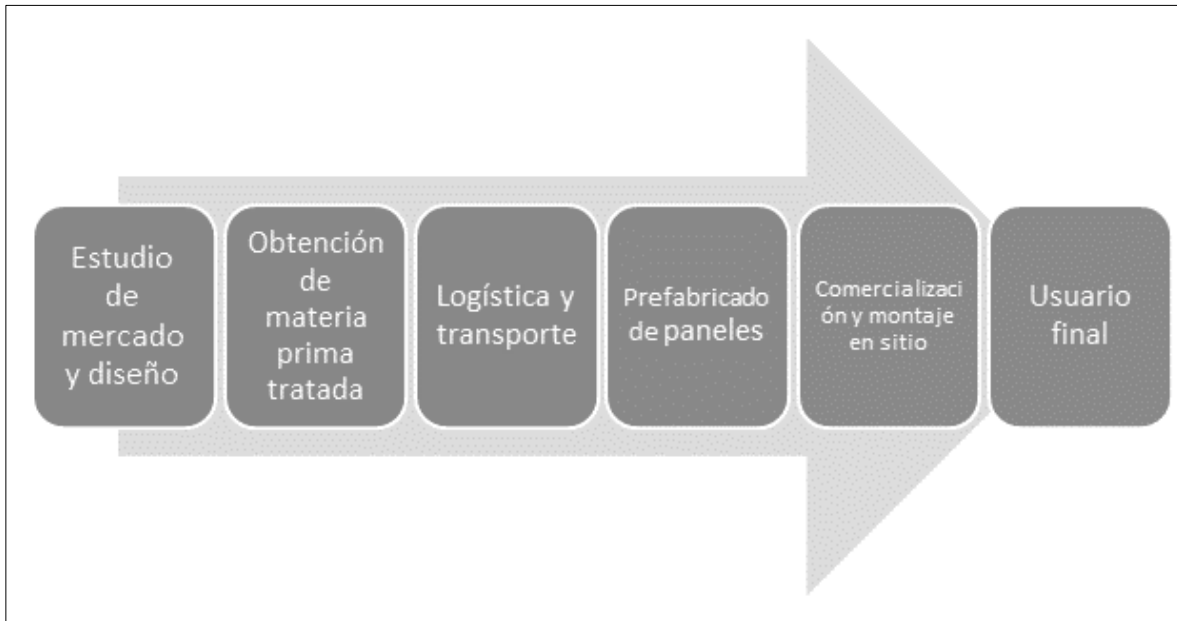


Figura 3. Cadena de valor de la organización.

Fuente: Los autores.

1.2. Formulación

1.2.1. antecedentes del problema.

La inversión monetaria encaminada en el gobierno actual, inminente ante el proceso de paz enmarca un senda positiva en cuanto a la construcción de vivienda en Colombia, lo que constituye una oportunidad para la implementación de nuevas formas de construcción, inclusión de materiales antes no utilizados, entre otros aspectos importantes los cuales aportan a que la construcción de vivienda tome un senda de innovaciones que cumplan con los requerimientos mínimos y garanticen seguridad, agilidad en implementación y menor costo.

El reducir la relación tiempo/costo basándose en materiales no convencionales como la guadua e incluyéndola en proyectos de vivienda tipo VIS ayuda al fortalecimiento de esta como materia prima, a pesar de que la guadua ha dejado ganancias de 8.611 millones de pesos entre 1993 y 2002, aún no es tomada en cuenta y la industria la desaprovecha constantemente, el futuro de la guadua se encamina de forma alentador, especialistas la califican como un “gigante” que se está despertando ya que a nivel de continente es apropiada para la construcción de muebles, adornos hasta puentes e instrumentos, no obstante se pronuncia como alternativa de arquitectura y construcción. (Jeinst Campo Rivera y Fernando García Ardila, 2012)

1.2.2. descripción del problema – árbol de problemas.

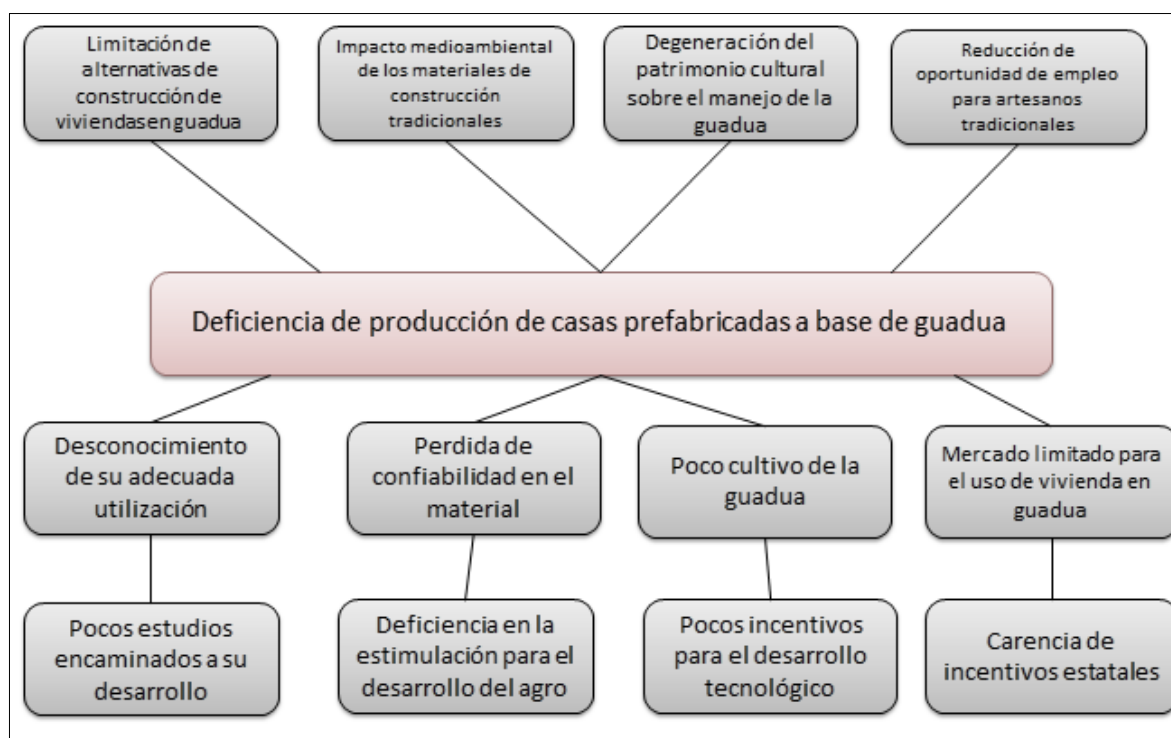


Figura 4. Árbol de problemas.

Fuente: Los autores.

Debido a una alta demanda de casas para el desarrollo social tanto urbano como rural, y teniendo en cuenta los programas del gobierno nacional como, mi casa ya, subsidios VISR, la restitución de tierras y otros programas que beneficien a todos los actores del pos conflicto, luego del proceso de paz, los proyectos de innovación serán primordiales para aportar alternativas que suplan esta necesidad, puesto que se esperan mejores propuestas de casas habitables hechas en excelentes materiales y rápidas de implementar o construir.

Guadua Viva ofrece una excelente alternativa solución para el desarrollo de las temáticas mencionadas anteriormente, que parte desde la implementación de una planta de producción de casas prefabricadas donde se busca la inclusión de la guadua como materia prima obteniendo como finalidad la estimulación del agro (aproximadamente 18 ton de guadua para el desarrollo del proyecto) el cual ha estado olvidado en cuanto a este recurso, ampliación del mercado casas prefabricadas a base de guadua y confianza en material.

1.2.3. objetivos del proyecto - árbol de objetivos

1.2.3.1. objetivo general.

Implementación en un año de una planta para producción de casas prefabricadas a base de guadua, con capacidad de producción de 225 casas en dos años después de su implementación, teniendo en cuenta que la vivienda ofrecida cumpla con los requerimientos para vivienda tipo VIS y VISR enfocándose en agilidad de construcción, seguridad (norma sismo resistencia) y que no supere los 135 SMLMV.

1.2.3.2. *objetivos específicos.*

- Realizar adecuaciones necesarias en espacio rentado para implementación de planta de producción de casas prefabricadas de 65 metros cuadrados con estructura de guadua y capacidad de producción de 10 casas mensuales.
- Realizar diseño, adecuaciones, montaje y pruebas satisfactorias de planta de producción de casas prefabricadas con estructura de guadua en periodo de un año, iniciando en noviembre de 2017 y terminando en noviembre de 2018.
- Implementar planta de producción de casas prefabricadas, cumpliendo a cabalidad sus etapas de diseño, montaje, construcción y pruebas con presupuesto ejecutado de \$ 432.357.745 pesos colombianos en noviembre de 2018.
- Fabricar durante el proceso de pruebas dos casas que cumplan con los requisitos necesarios de 65 metros cuadrados, diseño presentado en el anexo A. “Diseños de la casa prefabricada” y controles de calidad necesarios para el proceso.

1.2.3.3. *Metas del proyecto.*

Tabla 2. Metas del proyecto

METAS DEL PROYECTO				
ASPECTOS GENERALES	Duración de la implementación	Costo del proyecto	Capacidad de producción	Duración inicial de producción
	1 año	\$ 432.357745	10 Casas mensuales	2 años
	Aporte al agro	Aporte Económico	Aporte social	
APORTES DEL PROYECTO	Motivación de la producción de guadua (18 toneladas para el proyecto)	Se pretende tener ganancias de alrededor 2000 mil millones en dos años	Generación de empleo a nivel nacional	

Fuente: Los Autores

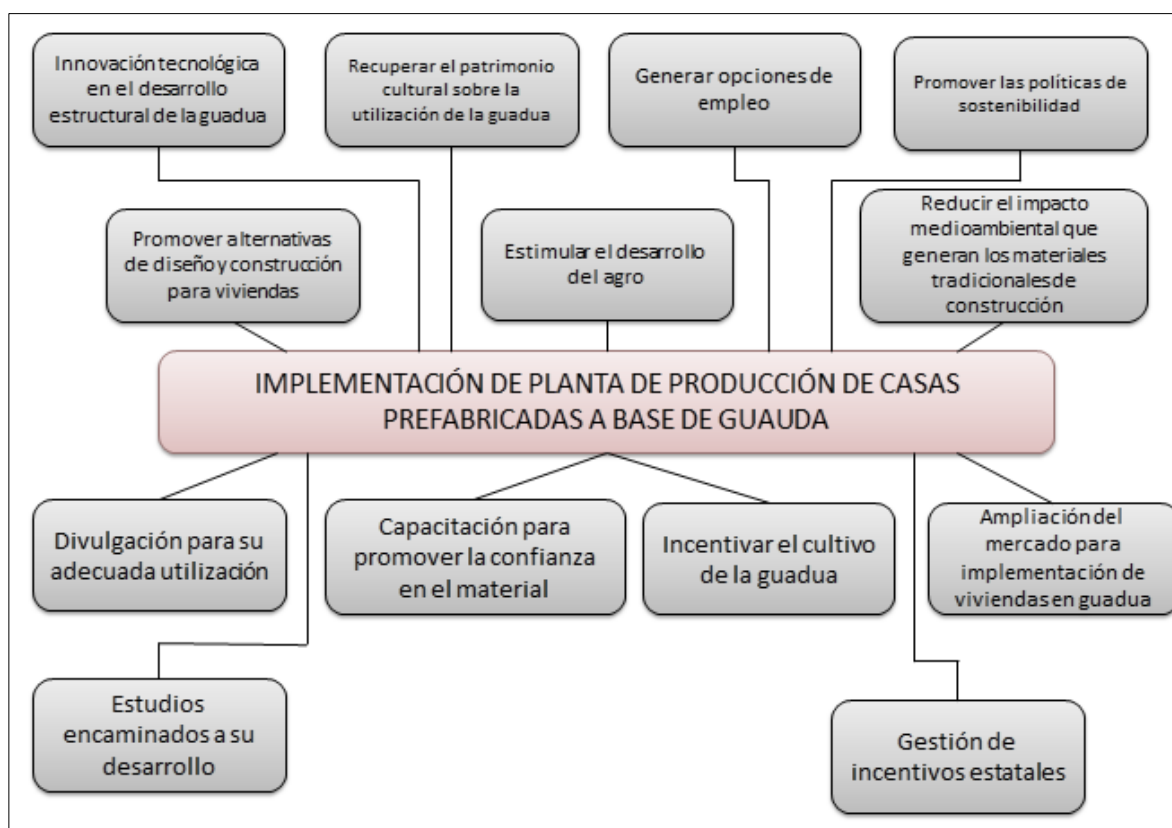


Figura 5. Árbol de objetivos.

Fuente: Los autores.

1.2.4. descripción de alternativas.

Se pretende realizar la implementación de una planta de producción de casas prefabricadas a base de guadua brindando una salida a la demanda de casas VIS en Colombia, con esta implementación se pretende tener economía a la hora de adquirir la vivienda, agilidad en los tiempos de construcción y cumplimiento los mínimos requisitos para este tipo de estructura.

- Alternativa 1.

Tabla 3. Alternativas de solución del problema.

Compra de predio para el montaje de planta de producción de casas prefabricadas a base de guadua y procesamiento de materia prima en las instalaciones en Bogotá.

IMPACTO ECONOMICO ALTERNATIVA 1	Unds	costo	valor total proyecto
Compra de predio	400m ²	\$800.000.000,00	
Implementación de la planta	400m ²	\$111.482.596,00	\$ 911.482.596,00

IMPACTO DE LOCALIZACIÓN ALTERNATIVA 1

Localización Bogotá	No apta, ya que los impuestos de construcción, aportes de entidad comercial, además de las posibles licencias son riesgos inminentes que se pueden presentar.
Localización Periferia de Bogotá	No apta, ya que los impuestos de construcción, aportes de entidad comercial, además de las posibles licencias son riesgos inminentes que se pueden presentar.

IMPACTO DE MERCADO ALTERNATIVA 1

Objetivo 250 casas primeros 2 años	El objetivo debe ser más amplio lo cual aumentaría los costos en toda proporción debido a que se debe contar con una mayor producción mensual lo cual está fuera de los objetivos estratégicos de la organización.
------------------------------------	--

- Alternativa 2.

Subcontratación de una empresa especializada en la transformación de la guadua como material de construcción, además de la compra de predio en Bogotá para implementación de la planta

IMPACTO ECONOMICO ALTERNATIVA 2	Unds	costo	valor total proyecto
Compra de predio	400m ²	\$ 800.000.000,00	
Implementación de la planta	400m ²	\$ 111.482.596,00	\$ 911.482.596,00

IMPACTO DE LOCALIZACIÓN ALTERNATIVA 2

Localización Bogotá	No apta, ya que los impuestos de construcción, aportes de entidad comercial, además de las posibles licencias son riesgos inminentes que se pueden presentar.
---------------------	---

Continuación tabla 3

Localización Periferia de Bogotá	No apta, ya que los servicios a subcontratar para el procesamiento de la guadua pueden ser costosos porque no son locales.
----------------------------------	--

- Alternativa 3.

Alquiler de bodega para el montaje de planta de producción y compra de la materia prima procesada

IMPACTO ECONOMICO ALTERNATIVA 3	Unds	costo	valor total proyecto
Alquiler de bodega	400m ²	\$180.000.000,00	
Implementación de la planta	400m ²	\$88.602.000,00	\$ 268.602.000,00

IMPACTO DE LOCALIZACIÓN ALTERNATIVA 3

Localización Parque Industrial propuesto	Estratégico a la hora de recibir proveedores, además solo se debe hacer adecuación de la bodega a alquilar.
Localización Parque Industrial propuesto	Punto estratégico para la distribución de las casas.

1.2.5. criterios de selección de alternativas.

Se definen los siguientes criterios de evaluación para las alternativas:

- Costo de la inversión inicial del proyecto
- Tiempo de ejecución del proyecto

- Localización del proyecto
- Cubrimiento de mercado

Tabla 4. Criterios de análisis para las alternativas del proyecto.

Alternativas	Criterios de selección de alternativas
Compra de predio para el montaje de planta de producción y procesamiento de la materia prima en las mismas instalaciones.	1-Aumento en los costos del proyecto. 2-Aumento en el tiempo por construcción de bodega. 3-Se debe contar con el análisis de otro proyecto para la construcción de las instalaciones. 4-Localización limitada debido a que el lugar debe ser estratégico.
Subcontratación de una empresa especializada en la transformación de la guadua como material de construcción, además de la compra de predio en Bogotá para implementación de la planta.	1-Costos altos. 2- Localización ya existente puede no ser estratégica.
Alquiler de bodega para el montaje de planta de producción y compra de la materia prima procesada	1- Agilidad en el cronograma. 2-Costos bajos. 3-Existen predios con las instalaciones ya desarrolladas

Fuente: Los autores.

1.2.6.análisis de alternativas.

Tabla 5. Ponderaciones para la evaluación de alternativas.

Ponderación/ Unidades	1	2	3	4	5
Millones de pesos	>2000	1000-2000	500 - 1000	500 - 100	< a 100
Meses	>48	24-48	10-24	3-10	< 3
metros cuadrados	>2000	1500-2000	1000 - 1500	500-1000	<500
Porcentaje	< 20	20-50	50-70	70-90	>90

Fuente: Los autores.

Tabla 6. Análisis para selección de alternativa.

Criterio	A 1	A 2	A 3
Costo de la inversión inicial del proyecto	2	4	4
Tiempo de ejecución del proyecto	4	4	4
Espacio necesario para el montaje de la planta	5	4	5
Alineación con la estrategia de la compañía	3	4	5

Fuente: Los autores.

1.2.7. selección de alternativa.

Tabla 7. Selección de alternativa final.

Alternativa	A 1	A 2	A 3
Total	14	16	18

Fuente: Los autores.

Finalmente se toma la alternativa 3, con un puntaje de 18 sobre 20. Esta alternativa será la implementada para desarrollar el objetivo del proyecto.

1.2.8. justificación del proyecto.

En Colombia se ha venido realizando una inversión macro en cuanto a vivienda a nivel nacional, el Gobierno Santos hasta la fecha ha entregado más de 500.000 casas lo cual genera un panorama amplio en cuanto a la construcción dando pie a nuevas alternativas que cumplan con los requisitos.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE en el I trimestre de 2017 se financiaron 28.207 viviendas a nivel nacional entre usada y nueva incluyendo la vivienda tipo VIS según como se muestra en la siguiente imagen.

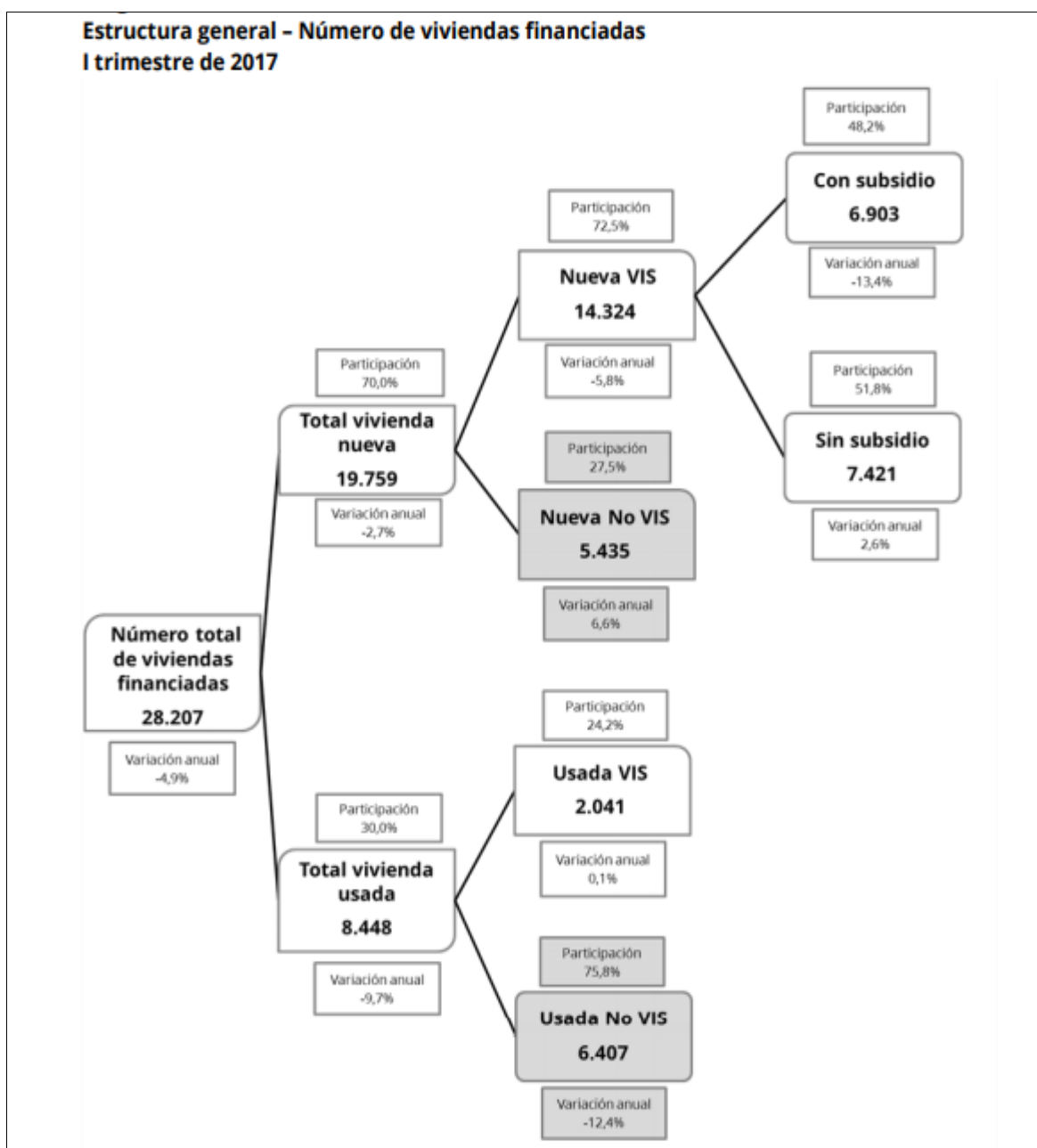


Figura 6. Financiamiento de vivienda para el primer trimestre del año 2017.

Fuente: DANE.

El proyecto espera que en el año 2019 un porcentaje de la construcción de vivienda en Colombia sea ejecutado por Guadua Viva según el panorama establecido.

Por otra parte, la inclusión de métodos innovadores de construcción y nuevos materiales entre ellos la guadua la cual a lo largo de la historia ha dejado excelentes ingresos para nuestro país. Entre 1993 y 2002 generó ganancias por 8.6111 millones de pesos una cifra significativa teniendo en cuenta que este material no es tenido en cuenta en procesos industriales de construcción. (Jeinst Campo Rivera y Fernando García Ardila, 2012)

También se debe tener en cuenta que la guadua posee propiedades y características técnicas sobresalientes con respecto a otros materiales convencionales utilizados en la construcción. A continuación, se presentan valores de referencia de caracterización de propiedades de la guadua:

1. **Compresión:** Sigma: 18N/mm² Módulo de Elasticidad: 18.400N/mm²
2. **Tensión:** Sigma: 4.18N/mm² Módulo de Elasticidad: 19.000N/mm²
3. **Flexión:** Sigma: 18N/mm² Módulo de Elasticidad: 17.900N/mm²
4. **Cortante:** Tau – sin cemento en el inter-nudo -: 1.1 N/mm²
5. **Peso específico:** 790Kg/m³• Comparación Una varilla de hierro de 1 cm² de sección - menos de 1/2- resiste a la tracción de 40 KN (Kilo Newtons); una guadua con una sección de 12 cm² resiste 216 KN. Por ello se le denomina “Acero vegetal” (Guadua Bambú Colombia, s.f.)

Por lo anterior el aporte de Guadua Viva al construir casas a base de guadua no solo es estructural por las características antes mencionadas sino ambientales, ya que al tener la utilización del material se espera lo siguiente:

- Aumento del 10% de la utilización de la guadua en Colombia, teniendo en cuenta que entre el 2010 y el 2012 se aprovecharon 190 mil metros cúbicos de guadua. (Un metro cubico equivale a diez guaduas)
- Aumentar la producción de la guadua a nivel nacional, aprovechando los nuevos cultivos que pueden surgir, teniendo en cuenta que en una hectárea produce entre 700 y mil guaduas.
- Generar empleo en la producción de la guadua, ya que cada hectárea explotada en guadua ofrece empleo alrededor de 10 personas, durante los seis meses de su explotación.
- Incentivar el agro en unas 450 hectáreas, donde se espera producir alrededor de 2500 metros cúbicos de guadua.

Por lo anterior al no implementarse la planta se podrá estar desperdiciando la incursión de este material como sustituto de los convencionales, además no se podrá dar la estimulación necesaria de la producción de guadua la cual afectará el agro nacional donde lo que se pretende es fijar la importancia de su uso ya que para la ejecución y operación del proyecto se pretende aproximadamente 18 toneladas de guadua.

La implementación de la planta de producción estima vender en sus primeros dos años 250 casas prefabricadas aportando unos 16.250 m² a la construcción nacional, las casas pueden ser vendidas de forma individual como en conjunto incursionado en los proyectos multifamiliares del mercado VIS.

Teniendo en cuenta que el valor de una vivienda tipo VIS en Colombia tiene un precio máximo de 135 SMLMV (\$ 99.591.795), nuestro ofrecimiento tiene un costo muy por debajo

del límite (\$44.785.899) teniendo un ahorro de más de un 50% del valor de máximo de una casa de estas características, un plus importante para llegar al mercado de la vivienda VIS, no obstante teniendo en cuenta que así este proyecto no se lleva a cabo las viviendas se seguirán construyendo pero no se puede pasar por alto que se han de ofrecer viviendas dignas de las mismas características a una de construcción tradicional y que cumplirán con las mismas normas y requisitos a un menor valor.

1.3. Marco metodológico para realizar el trabajo de grado

1.3.1. Tipos y métodos de investigación

Se pretende realizar una investigación basada en el objetivo de este trabajo tomando como base información bibliográfica debidamente consultada desde su fuente además de investigaciones de campo realizadas por el equipo que lo desarrolla obteniendo como resultado final un documento que servirá como presentación de la investigación.

A partir de lo realizado también se definen como métodos a utilizar los siguientes:

- Investigación Descriptiva.
- Investigación histórica.
- Enfoque cuantitativo.
- Enfoque cualitativo.
- Investigación explicativa.

De lo anterior podemos obtener resultados como matrices, mediciones que serán anexadas al documento.

1.3.2.Herramientas para recolección de la información.

A continuación, se presentan las herramientas utilizadas para la obtención de información relevante para el desarrollo del trabajo:

- Tormenta de ideas
- Información basada en históricos del problema
- Información web de sitios especializados
- Artículos de consulta (periódicos, revistas y demás documentos asociados)
- Datos estadísticos
- Consulta de trabajos relacionados

1.3.3.fuentes de información.

- Estudios realizados acerca de la guadua
- Estudios realizados acerca del mercado objetivo
- Guía del PMBOK® quinta edición
- Métodos de construcción con guadua
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística
- Expertos en manejo de la guadua
- Banco de trabajos de grado de la biblioteca

1.3.4.Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado

1.3.4.1. Supuestos del proyecto.

- El gobierno nacional no emitirá restricciones de aplicación de subsidios de VIS y VISR para construcción con casas prefabricadas con estructura de guadua,

siempre y cuando cumplan con los requisitos establecidos dentro de los programas de subsidios y la norma sismo resistente NSR10.

- La aceptación del producto permitirá que se desarrollen las ventas como fue planteado al momento de realizar el análisis financiero del proyecto.

1.3.4.2. Restricciones del proyecto.

- La capacidad de la planta de producción será de 10 casas mensuales por turno.
- El costo de la vivienda fabricada no debe exceder el valor de 135 SMLMV.
- La vivienda fabricada no debe exceder 65 m² debido a que esta es la dimensión mínima para vivienda tipo VIS.

2. Estudios y Evaluaciones

2.1. Estudio de Mercado

2.1.1. población.

Colombia el séptimo país más poblado de América 49.164.856 habitantes (Dane, 2017) se encuentra dividida en seis regiones entre las cuales se encuentra su región más grande y poblada (región andina) la cual consta de unos 28.784.436 habitantes donde se identifican los más grandes déficit de vivienda debido a las malas condiciones, viviendas en áreas no habitables y desplazamiento forzoso.

Esto explica la gran inversión realizada por el gobierno nacional en cuanto al tema en los últimos años donde se ha evidenciado que aproximadamente un 65% de los habitantes de Colombia se encuentra entre el estrato 1 y el 4 teniendo en cuenta que de este porcentaje el 14,4% vive en la pobreza extrema y que su gran mayoría no cuentan con casa o presentan un déficit bastante notable.

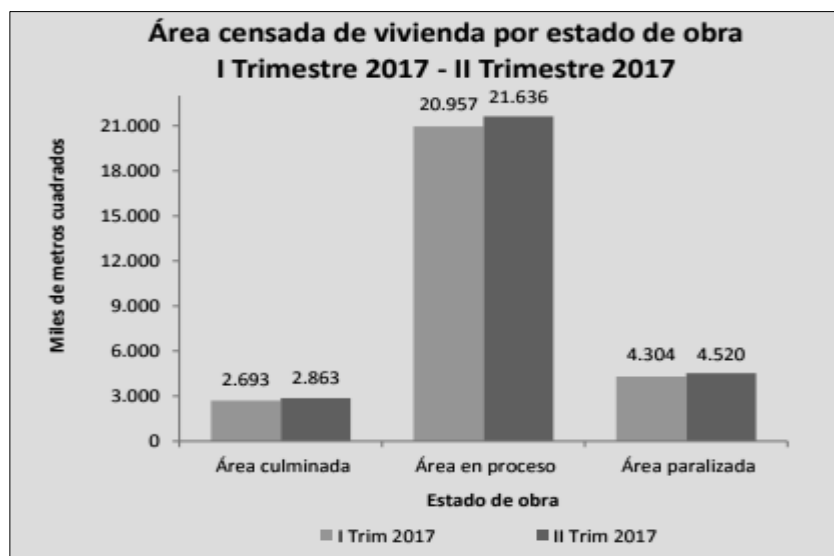
A pesar del magno esfuerzo realizado donde es un solo año el ministerio de vivienda en conjunto con la Vicepresidencia ha entregado alrededor de 250.000 casas, los impactos han reducido un porcentaje el déficit de vivienda nacional, sin embargo, las puertas a los nuevos proyectos siguen abiertas puesto que el país debe avanzar y salir de la cruda realidad que deja el no contar con casa propia los impactos negativos ante la sociedad y el poco avance en transformarse en un país que no esté considerado como de tercer mundo.

La población de interés para el proyecto son las pertenecientes a los estratos bajos 1,2 y 3. Esta población tiene acceso a subsidios de vivienda VIS y VIP del gobierno hasta por 135 smlmv (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2017) y hasta 60 smlmv para viviendas VISR (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL , 2017). Adicionalmente teniendo en cuenta el proceso pos conflicto con las guerrillas armadas de las FARC se reinsertarán aproximadamente 17500 personas una vez firmado el acuerdo de PAZ. (EL ESPECTADOR, 2016).

2.1.2. dimensionamiento demanda.

En Colombia la construcción avanza día a día siendo un pilar importante en la economía nacional, la variación del primer trimestre del año 2015 al 2016 fue de 27,28 millones de metros cuadrados en construcción a 29,43 millones de metros cuadrados.

Teniendo en cuenta lo anterior para el año 2017 contando con el segundo trimestre ya finalizado se evidencia que la vivienda VIS y no VIS ha aumentado según lo mostrado.



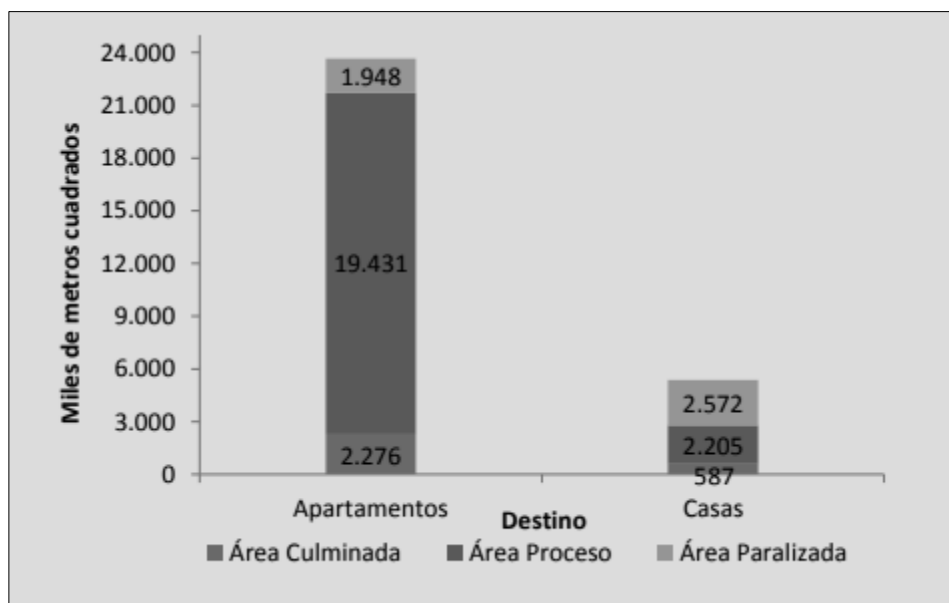
Gráfica 1. Estado de construcción de vivienda primer semestre de 2017.

Fuente: DANE.

La grafica muestra la cantidad de metros en construcción durante el segundo trimestre de 2017 lo que en comparación al primero ha aumentado esto teniendo en cuenta las variables de:

- Área culminada.
- Área en proceso.
- Área paralizada

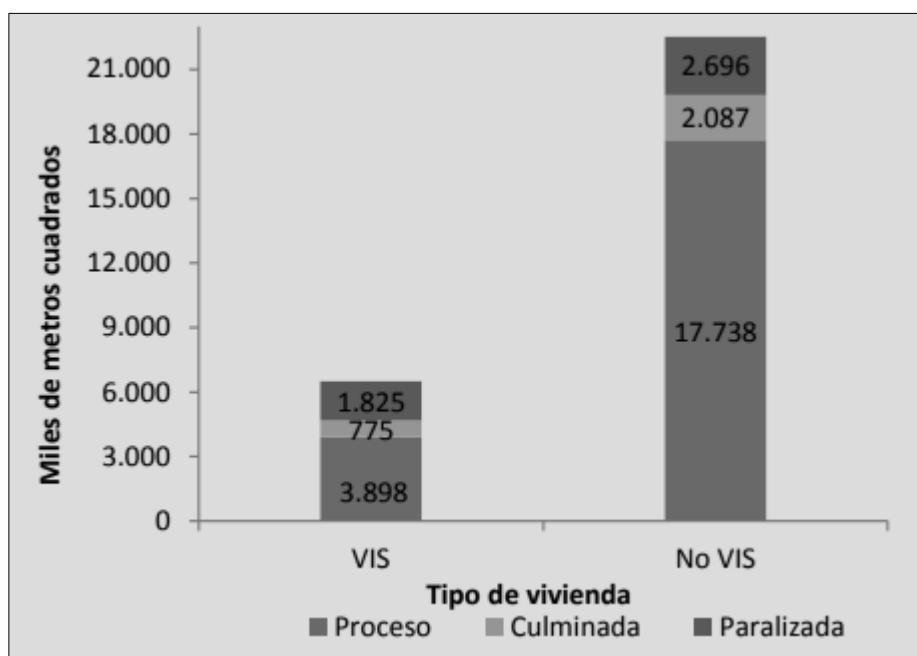
A continuación, podemos ver la distribución de la construcción entre casas y apartamentos. Se observa que la diferencia de cantidad entre apartamentos y casas es considerable, esto debido a la expansión de las ciudades en cuanto a edificios.



Gráfica 2. Distribución de la construcción entre casas y apartamentos.

Fuente: DANE

En la siguiente grafica se observa una comparación entre los valores de estado de construcción de vivienda VIS y no VIS.



Gráfica 3. Estado de construcción de vivienda VIS y No VIS.

Fuente: DANE

La distribución en la gráfica anterior según el tipo de vivienda VIS y no VIS muestra que existen un valor considerable de viviendas no terminadas, de lo que se puede deducir que los procesos de construcción representan un factor relevante al momento de obtener vivienda.

Por lo presentado anteriormente en cuanto a la demanda en Colombia Guadua Viva pretende abarcar en los 2 primeros años la construcción de 250 casas equivalentes a 16250 m².

2.1.3. dimensionamiento de la oferta.

Para el año 2016 se iniciaron más de tres millones de metros cuadrados en todo el territorio nacional entre años lo iniciado en construcción supera los 2,4 millones de metros cuadrados lo que se espera al final del 2017 y todo el 2018 es que la cifra aumente esto como consecuencia de los proyectos antes mencionados, además del proceso de paz y la inversión social.

Tabla 8. Área de construcción de vivienda iniciada hasta el segundo semestre de 2017.

Tabla 1. Área iniciada para VIS
II trimestre de 2017 – I trimestre ^P de 2017

Año	Trimestre	Área iniciada (m ²)	Variación (%)	
			trimestral	anual
2012	II	871.957	-	-
	III	679.184	-22,1	-
	IV	744.092	9,6	-
	I	1.268.943	70,5	-
2013	II	1.207.032	-4,9	38,4
	III	1.412.353	17,0	107,9
	IV	938.465	-33,6	26,1
	I	1.071.789	14,2	-15,5
2014	II	978.025	-8,7	-19,0
	III	1.240.767	26,9	-12,1
	IV	775.369	-37,5	-17,4
	I	1.144.714	47,6	6,8
2015	II	1.155.957	1,0	18,2
	III	895.233	-22,6	-27,8
	IV	1.008.919	12,7	30,1
	I	1.061.166	5,2	-7,3
2016	II	1.033.716	-2,6	-10,6
	III	863.870	-16,4	-3,5
	IV	564.113	-34,7	-44,1
	I	1.209.587	114,4	14,0
2017	II ^P	1.246.727	3,1	20,6

Fuente: DANE - CEED^P Cifra provisional

Fuente: DANE-CEED.

El objetivo de Guadua Viva será realizar alianzas con entidades gubernamentales como alcaldías y entidades que desarrollen proyectos en el marco del pos-conflicto, con el fin de beneficiar por lo menos 250 familias de las 327.960 que podrán tener accesos al subsidio de vivienda.

Para el primer trimestre del 2017, se han financiado 14.324 viviendas de interés social, de las cuales 6.903 han sido ejecutadas con subsidio del gobierno nacional. Del monto total de créditos entregados durante el I trimestre de 2017 para compra de vivienda, 31,3% se otorgó para la compra de vivienda VIS. En cuanto al número de viviendas financiadas, la VIS participó con 58,0% del total. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2017)

2.1.4.competencia-precios.

En el 2017 se tiene el propósito de seguir transformando vidas por medio de los programas de vivienda que hemos diseñado para los colombianos, por eso es importante que todos sepan el ajuste que tendrán los valores de Mi Casa Ya para que las familias interesadas sepan si reúnen los requisitos que necesitan para acceder”, dijo la ministra de Vivienda, Ciudad y Territorio, Elsa Noguera Noguera de la Espriella.

El programa ‘Mi Casa Ya’, que está dirigido a personas que ganen entre 1,6 salarios mínimos (\$ 1.180.347) y cuatro salarios mínimos (\$ 2.950.868), contempla los siguientes subsidios. Para los primeros, el subsidio que entregará el Gobierno equivale a \$ 22.131.510 (30 salarios mínimos), y para quienes ganen entre 1,6 y 2 salarios mínimos (\$ 1.475.434 pesos) el subsidio será de \$ 18.442.925 (25 salarios mínimos).

Dentro de estos rangos, el valor de la vivienda a adquirir no podrá exceder los 70 salarios mínimos, equivalentes a \$ 51.640.190.

Para los hogares con ingresos superiores a dos y hasta cuatro salarios mínimos, el Gobierno subsidiará la cuota inicial de la vivienda y cuatro puntos de la tasa del crédito hipotecario. La vivienda que escojan los interesados deberá superar los \$ 51.640.190 y ser inferior o igual a \$ 99.591.795 (135 salarios mínimos).

- Subsidio a la tasa VIS Y VIP

Este programa está dirigido a familias con ingresos mensuales de hasta 8 salarios mínimos que deseen comprar viviendas que no excedan los 135 salarios mínimos, con un valor equivalente a \$ 99.591.795, el Gobierno Nacional les ayuda a los colombianos a pagar hasta el 30% de la cuota mensual de su crédito hipotecario.

- Subsidio a la tasa NO VIS

Este puede ser utilizado para la adquisición de viviendas nuevas urbanas con precio mayor a \$ 99.591.795 y menor o igual a \$ 247.135.195 (335 salarios mínimos). El hogar recibirá un subsidio a la tasa de interés del crédito hipotecario de 2,5 puntos. La tasa de interés bajaría del 12,5% al 10%. (Periodico La Campana, 2017)

Para determinar el precio de nuestra casa a ofrecer,, se desglosa de forma general lo que se va a construir e incluir en cada una de ellas y según nuestro flujo de caja se determina así:

Tabla 9. Desagregación costo de una casa.

COSTO DE UNA CASA	
ESTRUCTURA PRINCIPAL	\$ 8.997.128
Pisos	\$ 2.500.000
Guadua	\$ 3.292.488
Superboard	\$ 3.204.640

Continuación tabla 9

CIMENTACIÓN	\$ 3.000.000
CERRAMIENTOS	\$ 2.100.000

Enchapes	\$ 400.000
Baños	\$ 600.000
Lavadero	\$ 300.000
Cocina	\$ 800.000
ACABADOS	\$ 2.400.000
Ventanas	\$ 600.000
Puertas	\$ 1.800.000
INSTALACIONES	\$ 3.000.000
Eléctricas	\$ 1.200.000
Sanitarias	\$ 800.000
Gas	\$ 500.000
Voz y datos	\$ 500.000
TOTAL	\$ 19.497.128,08
MARGEN CONTRIBUCIÓN	125%
TOTAL	\$ 43.868.538,19

Fuente: Los Autores

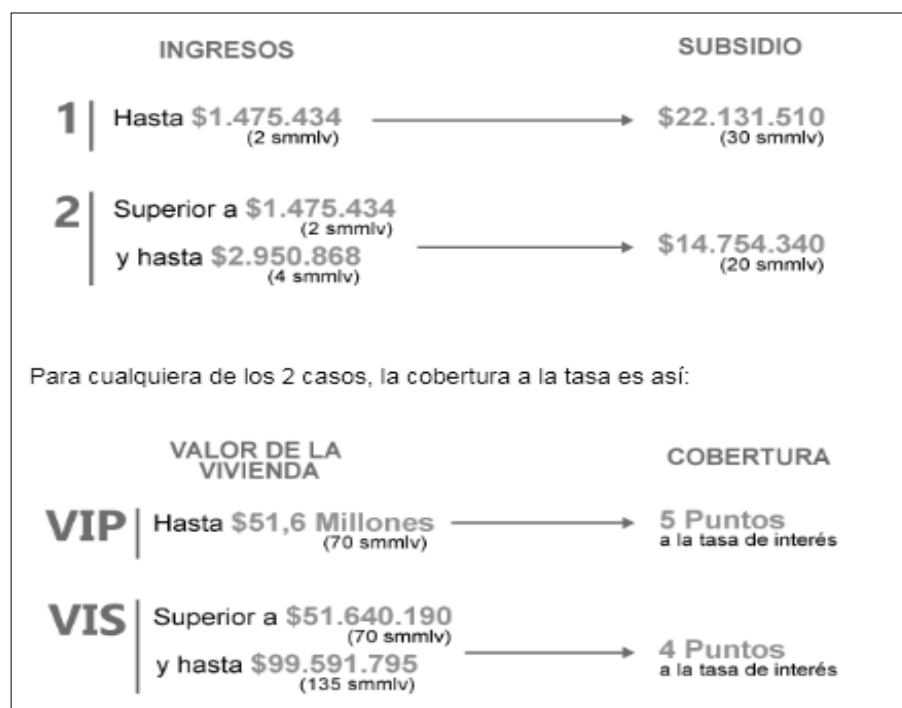


Figura 7. Precios de vivienda y valor de subsidios.

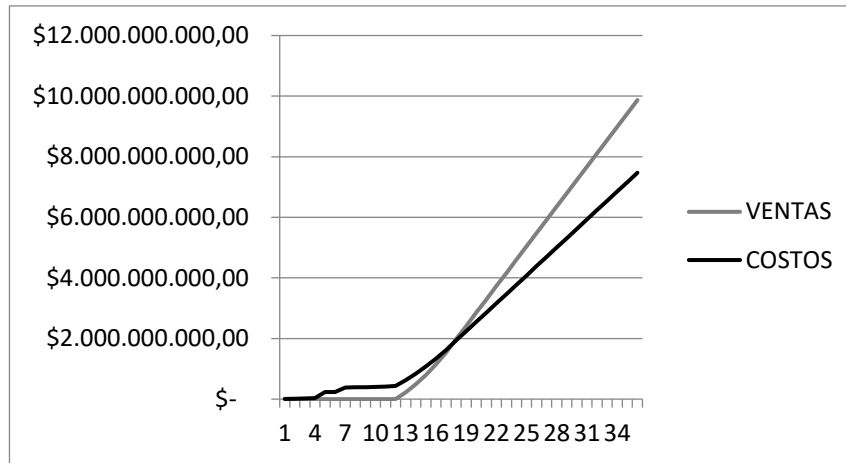
Fuente: DANE.

Según la tabla y la figura anterior se pueden determinar el precio de la casa a ofrecer el cual es de \$43.868.538, precio que está bastante accesible para las familias colombianas.

punto de equilibrio oferta - demanda.

Según el flujo de caja del proyecto y lo planificado en este, se pretende contar con una inversión inicial de 432 millones de pesos, esto durante el primer año de la implementación de la planta, cuando se inicie la producción de casas el primer mes se espera producir 5 de estas las cuales según lo planeado irán incrementado hasta llegar al tope máximo propuesto (10 casas mensuales), lo anterior se propone debido a que si se tuviera una mayor producción se vería afectada tanto la calidad como las metas posibles esto teniendo en cuenta el personal a contratar tanto para la producción como para las instalación en terreno.

A continuación, se muestra la gráfica de equilibrio de los costos de la implementación y producción vs las ventas mensuales dadas a partir del mes trece, mes donde incidirá la producción teniendo en cuenta que cada una será vendida por un valor de \$ 43.868.538 y teniendo como punto de equilibrio el mes 18, fecha a la cual se tendrá los resultados positivos donde las ventas superen los costos adquiridos hasta la fecha.



Gráfica 4. Punto de equilibrio oferta y demanda.

Fuente: Los Autores.

2.2. Estudio técnico

2.2.1. diseño conceptual del producto.

El objeto de este proyecto se basa en la implementación de una planta para la producción de casas prefabricadas a base de guadua y que puedan incurrir en el mercado de vivienda VIS, VISR y VIP, garantizando eficiencia en el tiempo de construcción además garantizando la seguridad mínima requerida y reduciendo entre un 20% y 30% el valor de la misma.

El diseño conceptual se basa en que la planta cuente con un área mínima de 400 m², para producir casas prefabricadas de 65 m² con estructura de guadua y complementación con Superboard y GYPLAC, desarrollando paneles que serán empalmados en el sitio para contar con el producto final.

2.2.2. análisis y descripción del proceso, bien o producto resultado que se desea obtener.

El proyecto será desarrollado para atender la necesidad de vivienda VIS a nivel nacional sin exceder el costo planteado (135 SMLMV) además de su área a construir (65m²). La planta

se implementará en un espacio cerrado (Bodega) ubicada en el parque industrial Celta Km 7 autopista Bogotá – Medellín y tendrá como finalidad la producción en serie de las viviendas antes mencionadas.

La bodega que será tomada de forma arrendamiento será adecuada con las diferentes máquinas y zonas de trabajo, además tendrá zona administrativa adecuada para realizar actividades relacionadas como atención de clientes, atención de proveedores, reuniones y demás temas administrativos.

Con el fin de obtener mejor perspectiva ante el ofrecimiento de las viviendas, en la zona de almacenaje se contará con una casa modelo en la cual se evidenciará todo lo ofrecido por parte de Guadua Viva en cuanto a los estructural como la guadua puede generar el mismo soporte que el concreto.

2.2.3. análisis ciclo de vida del producto.

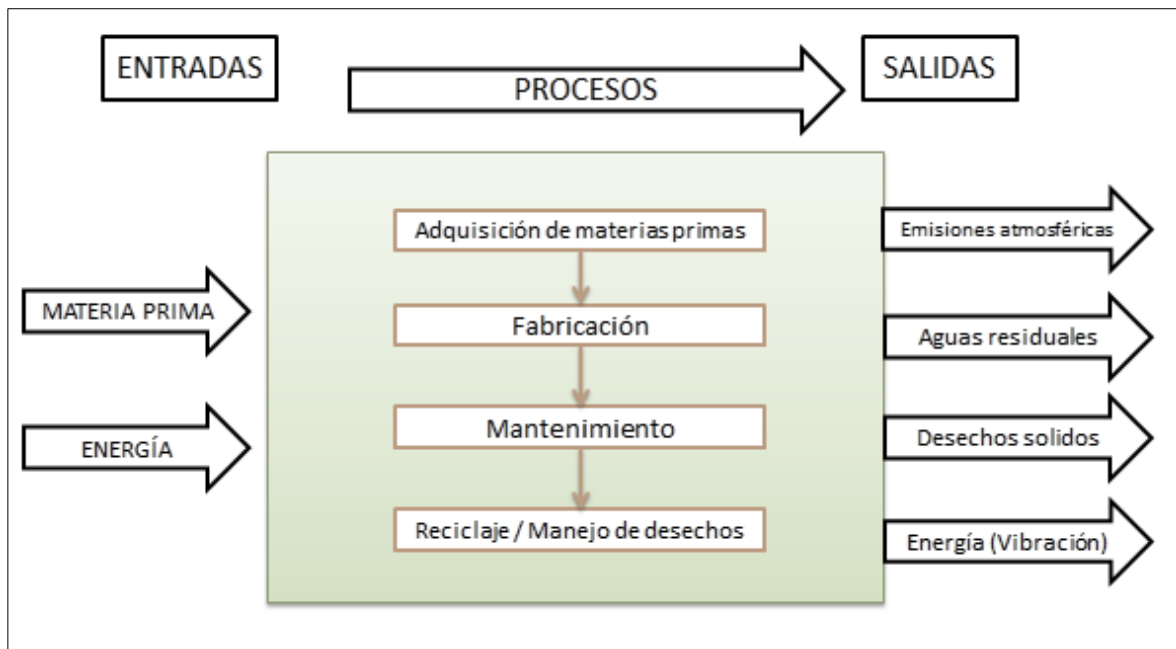


Figura 8: Análisis del ciclo de vida del producto.

Fuente: Los autores.

La guadua como elemento estructural ofrece ventajas adicionales por ser un material renovable de fácil acceso que ofrece durabilidad y resistencia.

- **Vida útil.**

La guadua después de ser tratada con ciertos químicos que prolongan su duración y que ayudan a crear un producto tipo exportación que es secada en hornos especiales ayuda a que esta sea considerada como “El Acero Vegetal”. Producto duradero que cumple con la norma NSR-10.

- **Aspectos Técnicos de la guadua:**

- 1) Compresión: Sigma: 18N/mm² Módulo de Elasticidad: 18.400N/mm²
- 2) Tensión: Sigma: 4.18N/mm² Módulo de Elasticidad: 19.000N/mm²
- 3) Flexión: Sigma: 18N/mm² Módulo de Elasticidad: 17.900N/mm²
- 4) Cortante: Tau – sin cemento en el inter-nudo -: 1.1 N/mm²
- 5) Peso específico: 790Kg/m³• Comparación Una varilla de hierro de 1 cm² de sección -menos de 1/2- resiste a la tracción de 40 KN (Kilo Newtons); una guadua con una sección de 12 cm² resiste 216 KN. Por ello se le denomina “Acero vegetal” (Guadua Bambú Colombia, s.f.)

2.2.4. definición del tamaño y localización del proyecto.

El proyecto se desarrollará en una bodega de 400 m² ubicada en EL PARQUE INDUSTRIAL CELTA Km 7,7 AUTOPISTA BOGOTÁ D.C – MEDELLÍN. El tamaño es el estimado para la instalación de las áreas administrativas, almacenaje y producción del proyecto.

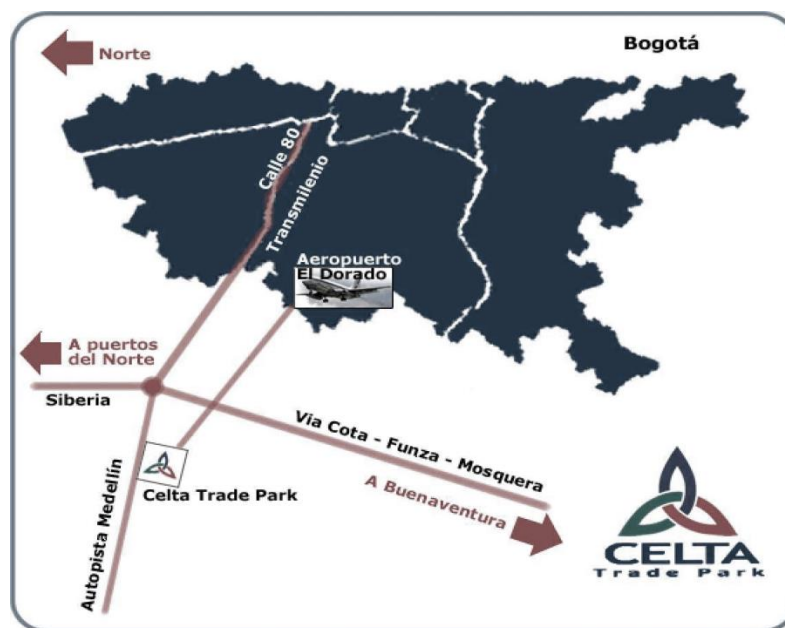


Figura 9. Ubicación del proyecto.

Fuente: CELTA Trade Park.

2.2.5. requerimientos para el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta la estructura de desagregación de recursos necesarios para el desarrollo a tercer nivel.

IMPLEMENTACIÓN PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASAS PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA						
Recurso Humano		Herramientas		Materiales		Servicios
Personal Administrativo	Personal Operativo	Manuales	Eléctricas	Consumibles	Materia Prima	Consultoría
Profesional Financiero	Arquitecto	Llaves fijas	Sierras	Tornillos	Guadua	Asesorías
Profesional RRHH	Ingeniero de Calidad	Destornilladores	Caladoras	Discos	Pintura	Públicos
Aux Administrativo	Ingeniero Industrial	Diferenciales	Taladros	Brocas	Superboard	Trasportes
Profesional Jurídico	Operarios	Pinzas	Lijadoras			Montacarga
Gerente de Proyectos		Prenzas				

Figura 10. Estructura de desagregación de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
Fuente: Los autores.

2.2.6. mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.

A continuación, se presenta el mapa de procesos de la organización una vez implementado el proyecto:

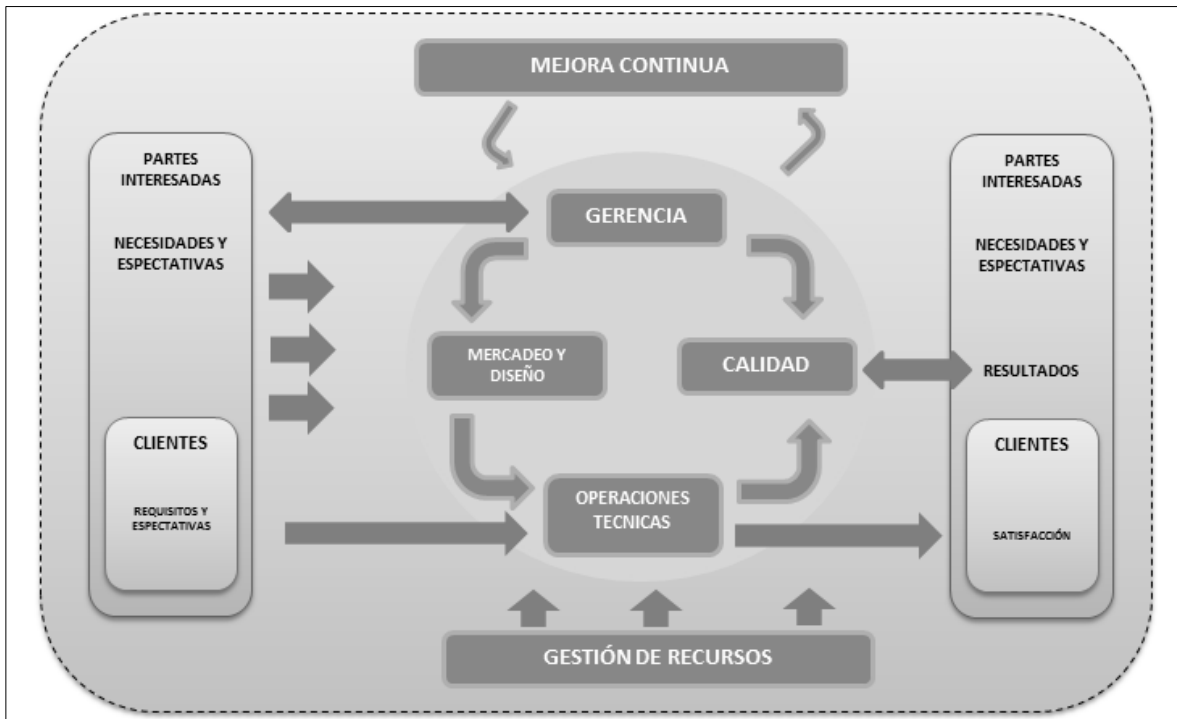


Figura 11. Mapa de procesos de la organización.
Fuente: Los autores.

2.2.7. técnicas de predicción para la producción del bien.

Las técnicas de predicción pueden variar según el proyecto, para el montaje de la planta se utilizó solo técnicas cualitativas, no obstante, relacionamos otras técnicas como las cuantitativas que pueden ser utilizadas según cada proyecto.

Tabla 10. Técnicas de predicción.

		DESCRIPCIÓN
METODO	CUALITATIVO	Juicio de expertos

	Lluvia de ideas
	Método Delphi
	Encuestas
	Modelo de predicción
CUANTITATIVO	Análisis de series
	Análisis casual

Fuente: Los autores.

2.3. Estudio Económico-Financiero

En el presente capítulo se presentarán los estudios financieros y económicos desarrollados para establecer la viabilidad económica y financiera del proyecto. Se entregarán los análisis económicos realizados para la estimación de costos del proyecto y las proyecciones de productividad del producto del proyecto con el fin de establecer el margen de rentabilidad y las condiciones mínimas que garanticen rentabilidad en el negocio.

2.3.1. estimación de costos de inversión del proyecto.

La estimación de costos del proyecto se realizó teniendo en cuenta el alcance definido por medio de la estructura de desglose de trabajo y las actividades necesarias para cumplir con los cinco ítems del primer nivel de la EDT. Los ítems del primer nivel son los siguientes:

1. Gerencia del proyecto: que contara con 8 paquetes de trabajo, inicio, planeación, monitoreo y control, cierre, caso de negocio, dirección estratégica y plan administrativo.
2. Financiamiento: cuenta con 2 paquetes de trabajo que son; plan de mercadeo y plan financiero.

3. Diseño: el diseño contara con 17 paquetes de trabajo que estarán distribuidos en tres grupos; diseño de área administrativa, diseño de área de almacenaje y diseño del área de producción.
4. Adquisiciones: para el desarrollo de las adquisiciones se tendrán en cuenta 4 paquetes de trabajo que serán; predio o inmueble, equipos e insumos y mobiliario.
5. Montaje y construcción: se desarrollarán por medio de tres grupos de paquetes de trabajo que sumarán los 17 paquetes finales de entregables. Montaje del área administrativa, montaje del área de almacenamiento y montaje del área de producción.
6. Pruebas: para el desarrollo de las pruebas se tienen en cuenta dos paquetes que son; prueba del proceso de producción y prueba de producto final terminado.

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta a continuación la estimación de costos del proyecto por paquetes de trabajo de acuerdo con la EDT.

1.1	GERENCIA DEL PROYECTO	\$ 34.032.049
1.1.1	INICIO	\$ 2.031.322
1.1.2	PLANEACIÓN	\$ 7.314.813
1.1.3	EJECUCIÓN	\$ 10.566.643
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL	\$ 2.070.548
1.1.5	CIERRE	\$ 3.311.176
1.1.6	CASO DE NEGOCIO	\$ 1.886.227
1.1.7	DIRECCION ESTRATEGICA	\$ 2.422.474
1.1.8	PLAN ADMINISTRATIVO	\$ 4.428.847
1.2	FINANCIAMIENTO	\$ 7.283.669
1.2.1	PLAN DE MERCADEO	\$ 4.817.260
1.2.2	PLAN FINANCIERO	\$ 2.466.409
1.3	DISEÑO	\$ 13.392.495
1.3.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	\$ 4.135.325
1.3.2	ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 3.973.511
1.3.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 5.283.660
1.4	ADQUISICIONES	\$330.348.779
1.4.1	SEDE E INMUEBLE	\$190.886.469
1.4.2	EQUIPOS Y MAQUINARIA	\$51.809.655
1.4.3	INSUMOS Y REMODELACION	\$71.843.171
1.4.4	MOBILIARIO	\$15.809.484
1.5	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	\$ 6.755.005
1.5.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	\$2.077.859
1.5.2	ÁREA DE ALMACENAJE	\$2.326.506
1.5.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$2.350.641
1.6	PRUEBAS	\$ 40.545.478
1.6.1	PROCESO DE PRODUCCION	\$31.713.353
1.6.2	CALIDAD PRODUCTO FINAL	\$8.832.125

Figura 12. Estimación de costos por entregables del proyecto.

Fuente: Los autores.

2.3.2. definición de costos de operación y mantenimiento de proyecto.

A continuación, se presentan los costos estimados de operación del producto del proyecto con una proyección a dos años a partir de la entrega del mismo. Dentro de estos costos se tienen en cuenta nomina, licencias, arriendo, costos de instalación donde se incluye transporte y gastos de operación mensual, donde están incluidos los consumibles de maquinarias y equipos.

Tabla 11. Costos de operación mensual.

ACTIVIDAD	UM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Consumibles y papelería	UN	1	\$ 1.100.000	\$ 1.100.000
Mercadeo y Publicidad	UN	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Aseo y Cafetería	UN	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Servicios Públicos	UN	1	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000
Arriendo	UN	1	\$ 12.500.000	\$ 12.500.000
			Total	\$24.300.000

Fuente: Los autores.

A continuación, se presentan los costos de materiales necesarios para la construcción de una casa, donde se realiza un desglose por componentes.

Tabla 12. Costos de materiales para una casa.

ESTRUCTURA PRINCIPAL	\$ 8.997.128
Pisos	\$ 2.500.000
Guadua	\$ 3.292.488
Superboard	\$ 3.204.640
CIMENTACIÓN	\$ 3.000.000
CERRAMIENTOS	\$ 2.100.000
Enchapes	\$ 400.000
Baños	\$ 600.000
Lavadero	\$ 300.000
Cocina	\$ 800.000
ACABADOS	\$2.400.000
Ventanas	\$ 600.000
Puertas	\$1.800.000
INSTALACIONES	\$3.000.000
Electricas	\$1.200.000
Sanitarias	\$ 800.000
Gas	\$ 500.000
Voz y datos	\$ 500.000
TOTAL	\$19.497.128,08

Fuente: Los autores.

A continuación, se presentan los costos asociados a personal necesario para la operación de la planta y para el desarrollo de los procesos administrativos.

Tabla 13. Nómina necesaria para la operación mensual de la planta de producción.

CARGO	# CARGOS	SALARIO BASICO	SUBTOTA L SEGURIDA D SOCIAL	SUBTOTA L PARAFISC ALES	SUBTOTA L PRESTACI ONES SOCIALES	DOTACIÓ N MES	VALOR PRESTACI ONAL
			27,46%	9,00%	22,22%		58,68%
GERENTE PROYECTO	1	\$ 4.572.000	\$ 1.255.471	\$ 411.480	\$ 1.015.746		\$ 7.254.697
FINANCIER O	1	\$ 2.550.000	\$ 700.230	\$ 229.500	\$ 566.525		\$ 4.046.255
ASESOR LEGAL	1	\$ 1.500.000	\$ 411.900	\$ 135.000	\$ 333.250		\$ 2.380.150
CONSULTO R							
EXTERNO	1	\$ 2.550.000	\$ 700.230	\$ 229.500	\$ 566.525		\$ 4.046.255
LÍDER DE CALIDAD	1	\$ 2.800.000	\$ 768.880	\$ 252.000	\$ 622.067		\$ 4.442.947
COORDINA DOR DE CREACIÓN Y DISEÑO	1	\$ 2.200.000	\$ 604.120	\$ 198.000	\$ 488.767		\$ 3.490.887
RECURSOS HUMANOS	1	\$ 1.400.000	\$ 384.440	\$ 126.000	\$ 311.033		\$ 2.221.473
AUXILIAR ADMINIST RATIVA	1	\$ 1.100.000	\$ 302.060	\$ 99.000	\$ 244.383		\$ 1.745.443
LIDER DE COMPRAS	1	\$ 1.800.000	\$ 494.280	\$ 162.000	\$ 399.900		\$ 2.856.180
ALMACENI STA	1	\$ 800.000	\$ 219.680	\$ 72.000	\$ 177.733		\$ 1.269.413
LÍDER DE MERCADE O	1	\$ 1.400.000	\$ 384.440	\$ 126.000	\$ 311.033		\$ 2.221.473
LÍDER TECNICO	1	\$ 2.200.000	\$ 604.120	\$ 198.000	\$ 488.767		\$ 3.490.887
OPERARIO	10	\$ 800.000	\$ 219.680	\$ 72.000	\$ 177.733	\$ 153.463	\$ 5.647.596
SERVICIO S GENERALES	1	\$ 460.000	\$ 126.316	\$ 41.400	\$ 102.197	\$ 153.463	\$ 883.376
MENSAJER O	1	\$ 698.000	\$ 191.671	\$ 62.820	\$ 155.072	\$ 153.463	\$ 1.261.026
TOTAL NOMINA						\$	\$ 47.258.058

Fuente: Los autores.

A continuación, se presenta el desglose de dotaciones necesarias para el personal operativo de la planta.

Tabla 14. Dotaciones del personal operativo.

DOTACION MES			
DOTACION (BOTAS Y OVEROL)	\$ 140.000,00	1 C/4 MESES	\$ 35.000,00
CASCO	\$ 12.155,00	1 C/12 MESES	\$ 1.012,92
GUANTES	\$ 5.800,00	4 MENSUALES	\$ 23.200,00
POLAINAS	\$ 17.400,00	2X MES	\$ 34.800,00
GAFAS DE SEGURIDAD	\$ 16.200,00	1 C/6 MESES	\$ 2.700,00
PROTECTORES AUDITIVOS	\$ 33.000,00	1 C/12MESES	\$ 2.750,00
MASCARILLAS	\$ 3.600,00	15 MES	\$ 54.000,00
TOTAL			\$ 153.462,92

Fuente: Los autores.

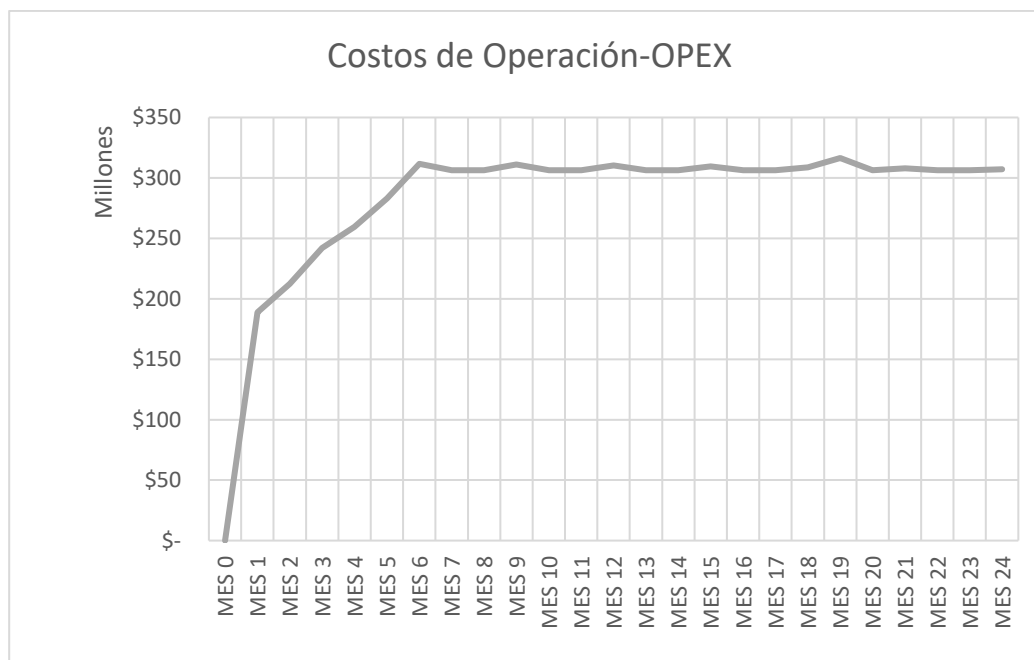
En la siguiente figura se pueden observar los costos desde el mes 1 hasta el mes 6 de la operación del proyecto, para estos meses se presentará un incremento en la producción de una casa por mes hasta llegar a 10 casas en el mes 6, iniciando con 5 casas en el mes 1. Del mes 6 al mes 24 se proyecta la construcción de 10 casas mensuales. Los costos directos representan los materiales necesarios para fabricación de cada casa. Los costos de instalación incluyen el transporte y el ensamble de las casas en el sitio de instalación.

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Unidades Fabricadas	5	6	7	8	9	10
Total Costos	\$ 188.929.236	\$ 212.434.164	\$ 241.939.092	\$ 259.444.020	\$ 282.948.948	\$ 311.754.818
COSTOS DIRECTOS	\$ 97.485.640	\$ 116.982.769	\$ 136.479.897	\$ 155.977.025	\$ 175.474.153	\$ 194.971.281
Costos Directos	\$ 97.485.640,42	\$ 116.982.768,51	\$ 136.479.896,59	\$ 155.977.024,67	\$ 175.474.152,76	\$ 194.971.280,84
GASTOS	\$ 91.443.596	\$ 95.451.396	\$ 105.459.196	\$ 103.466.996	\$ 107.474.796	\$ 116.783.537
Valor Inmueble	\$ 12.500.000	\$ 12.500.000	\$ 12.500.000	\$ 12.500.000	\$ 12.500.000	\$ 12.500.000
Nomina	\$ 47.104.596	\$ 47.104.596	\$ 47.104.596	\$ 47.104.596	\$ 47.104.596	\$ 47.104.596
Licencia Ambiental	\$ 39.000	\$ 46.800	\$ 54.600	\$ 62.400	\$ 70.200	\$ 78.000
Costo de instalación	\$ 20.000.000	\$ 24.000.000	\$ 28.000.000	\$ 32.000.000	\$ 36.000.000	\$ 40.000.000
Insumos						
Gastos Operación Mensual	\$ 11.800.000	\$ 11.800.000	\$ 11.800.000	\$ 11.800.000	\$ 11.800.000	\$ 11.800.000
GASTOS FINANCIEROS			\$ 6.000.000			\$ 5.300.941

Figura 13. Resumen costos de operación y mantenimiento del proyecto.

Fuente: Los autores.

A continuación, se presenta el resumen del flujo de caja durante la operación de los primeros 24 meses del proyecto.



Gráfica 5. Costos de operación mensual del producto del proyecto.

Fuente: Los autores.

2.3.3. flujo de caja del proyecto.

A continuación, se presenta el flujo de caja del proyecto donde se tienen en cuenta los costos durante los 12 meses de implementación de la planta de producción y la operación de la planta durante 24 meses, una vez culminado el proceso de montaje y pruebas de operatividad y producción. Para el proceso construcción de la planta se invertirán a lo largo de 12 meses en total \$ 432.357.745. A continuación, descripción general de costos por rubro:

Tabla 15. Costos totales de implementación de planta de producción por rubro.

Total	\$	432.357.745
Valor Inmueble	\$	180.000.000
Mobiliario General	\$	15.053.000
Nomina	\$	117.761.489
Zona Almacenaje	\$	9.800.000
Planta Producción	\$	37.670.000
Tecnología	\$	26.079.000
Insumos	\$	38.994.256
Transportes	\$	7.000.000

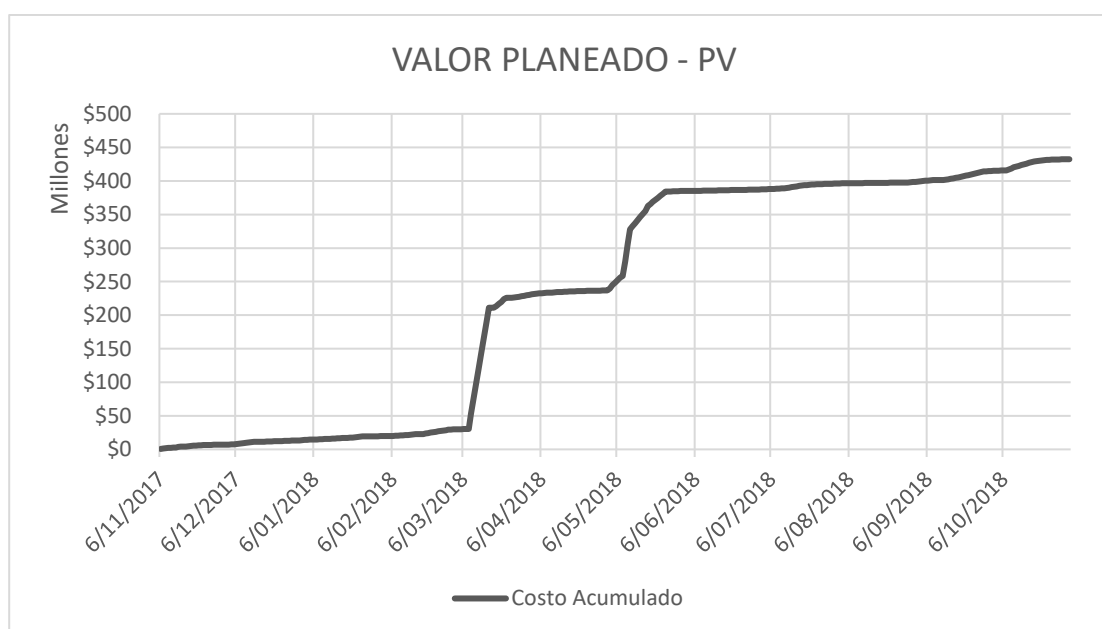
Fuente: Los autores.

A continuación, se presentan los flujos de caja acumulados mensuales de inversión para el montaje de la planta de producción.

Tabla 16. Flujo de caja de inversiones mensuales para ejecución del proyecto.

Mes	1	2	3	4	5	6
Mensual	\$ 6.994.900	\$ 6.326.205	\$ 6.299.908	\$ 9.627.886	\$ 200.323.376	\$ 7.084.491
Mensual Acumulado	\$ 6.994.900	\$ 13.321.104	\$ 19.621.012	\$ 29.248.898	\$ 229.572.274	\$ 236.656.765
Mes	7	8	9	10	11	12
Mensual	\$ 148.401.847	\$ 2.102.315	\$ 8.806.428	\$ 2.325.456	\$ 16.295.539	\$ 17.769.138
Mensual Acumulado	\$ 385.058.612	\$ 387.160.927	\$ 395.967.354	\$ 398.292.810	\$ 414.588.349	\$ 432.357.487

Fuente: Los autores.



Gráfica 6. Costos planeados del proyecto.

Fuente: Los autores.

A continuación, se presentan los ingresos del proyecto desde el mes 13 hasta el mes 36, en el cual estará operando la planta de producción. En los primeros 6 meses, es decir desde el mes 13 al mes 18, se realizará un proceso de incremento de capacidad de producción que inicia en 5 unidades mensuales y mes a mes aumenta una unidad hasta completar 10 unidades en el mes 18. A partir del mes 18 hasta el mes 36, se proyecta una producción y venta mensual de 10 casas. El valor de venta por unidad de vivienda vendida es de \$ 43.868.538. El flujo de estos ingresos tanto mensuales como acumulados es presentado en la siguiente tabla y en la gráfica 8 “Ventas acumuladas mensuales desde el mes 23 hasta el mes 36”, la representación de los valores acumulados.

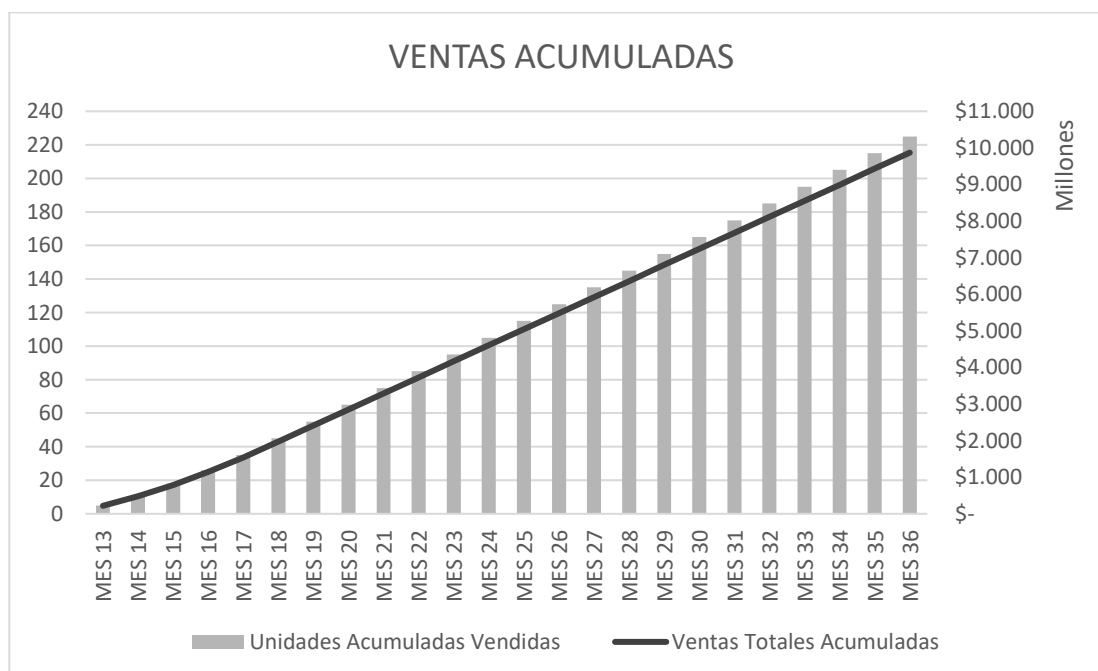
Tabla 17. Flujo de ingresos del proyecto desde el mes 13(MES 1) hasta el mes 36(MES24).

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Unidades Mensuales Vendidas	5	6	7	8	9	<u>10</u>
Ventas Mensuales	\$ 219.342.691	\$ 263.211.229	\$ 307.079.767	\$ 350.948.306	\$ 394.816.844	<u>\$ 438.685.382</u>
Unidades Acumuladas Vendidas	5	11	18	26	35	<u>45</u>
Ventas Acumuladas	\$ 219.342.691	\$ 482.553.920	\$ 789.633.687	\$ 1.140.581.993	\$ 1.535.398.837	<u>\$ 1.974.084.219</u>
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Unidades Mensuales Vendidas	10	10	10	10	10	10
Ventas Mensuales	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382
Unidades Acumuladas Vendidas	55	65	75	85	95	105
Ventas Acumuladas	\$ 2.412.769.600	\$ 2.851.454.982	\$ 3.290.140.364	\$ 3.728.825.746	\$ 4.167.511.128	\$ 4.606.196.510

Continuación tabla 17

	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
Unidades Mensuales Vendidas	10	10	10	10	10	10
Ventas Mensuales	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382
Unidades Acumuladas Vendidas	115	125	135	145	155	165
Ventas Acumuladas	\$ 5.044.881.892	\$ 5.483.567.274	\$ 5.922.252.656	\$ 6.360.938.038	\$ 6.799.623.419	\$ 7.238.308.801
	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
Unidades Mensuales Vendidas	10	10	10	10	10	10
Ventas Mensuales	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382	\$ 438.685.382
Unidades Acumuladas Vendidas	175	185	195	205	215	225
Ventas Acumuladas	\$ 7.676.994.183	\$ 8.115.679.565	\$ 8.554.364.947	\$ 8.993.050.329	\$ 9.431.735.711	\$ 9.870.421.093

Fuente: Los autores.



Gráfica 7. Ventas acumuladas mensuales del mes 13 al mes 36.

Fuente: Los autores.

A continuación, se presentan los flujos mensuales de costos directos y variables del proyecto durante la etapa de producción, desde el mes 13, hasta el mes 36.

Los costos directos corresponden a los materiales e insumos necesarios para la fabricación de los paneles de las casas prefabricadas.

Los costos operativos corresponden a los pagos de personal, logística, locaciones, servicios y mantenimiento de equipos necesarios para la producción de los paneles prefabricados.

Finalmente, el costo total corresponde a la sumatoria de los costos operativos y directos acumulados de la operación del proyecto.

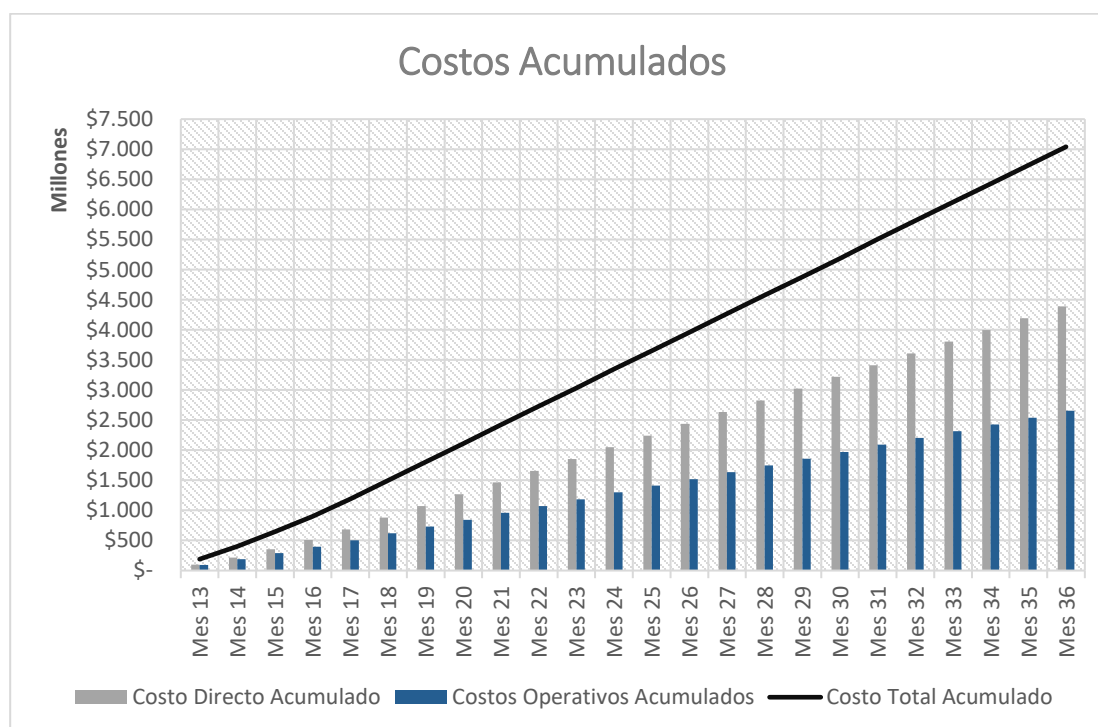
Tabla 18. Descripción de costos directos y operativos acumulados del proyecto en operación.

	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
Costo Directo Acumulado	\$ 97.485.640	\$ 214.468.409	\$ 350.948.306	\$ 506.925.330	\$ 682.399.483	\$ 877.370.764
Costos Operativos Acumulados	\$ 91.443.596	\$ 186.894.991	\$ 292.354.187	\$ 395.821.182	\$ 503.295.978	\$ 620.079.514
Costo Total Acumulado	\$ 188.929.236	\$ 401.363.400	\$ 643.302.492	\$ 902.746.512	\$ 1.185.695.460	\$ 1.497.450.278
	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
Costo Directo Acumulado	\$ 1.072.342.045	\$ 1.267.313.325	\$ 1.462.284.606	\$ 1.657.255.887	\$ 1.852.227.168	\$ 2.047.198.449
Costos Operativos	\$ 111.482.596	\$ 111.482.596	\$ 116.070.497	\$ 111.482.596	\$ 111.482.596	\$ 115.343.196
Costos Operativos Acumulados	\$ 731.562.110	\$ 843.044.705	\$ 959.115.202	\$ 1.070.597.797	\$ 1.182.080.393	\$ 1.297.423.589
Costo Total Acumulado	\$ 1.803.904.154	\$ 2.110.358.031	\$ 2.421.399.808	\$ 2.727.853.685	\$ 3.034.307.561	\$ 3.344.622.038
	Mes 25	Mes 26	Mes 27	Mes 28	Mes 29	Mes 30
Costo Directo Acumulado	\$ 2.242.169.730	\$ 2.437.141.011	\$ 2.632.112.291	\$ 2.827.083.572	\$ 3.022.054.853	\$ 3.217.026.134
Costos Operativos	\$ 111.482.596	\$ 111.482.596	\$ 114.601.349	\$ 111.482.596	\$ 111.482.596	\$ 113.844.665

Continuación Tabla 18

Costos Operativos Acumulados	\$ 1.408.906.184	\$ 1.520.388.780	\$ 1.634.990.129	\$ 1.746.472.725	\$ 1.857.955.320	\$ 1.971.799.986
Costo Total Acumulado	\$ 3.651.075.914	\$ 3.957.529.790	\$ 4.267.102.420	\$ 4.573.556.297	\$ 4.880.010.173	\$ 5.188.826.119
	Mes 31	Mes 32	Mes 33	Mes 34	Mes 35	Mes 36
Costo Directo Acumulado	\$ 3.411.997.415	\$ 3.606.968.696	\$ 3.801.939.976	\$ 3.996.911.257	\$ 4.191.882.538	\$ 4.386.853.819
Costos Operativos	\$ 121.482.596	\$ 111.482.596	\$ 113.072.848	\$ 111.482.596	\$ 111.482.596	\$ 112.285.594
Costos Operativos Acumulados	\$ 2.093.282.581	\$ 2.204.765.177	\$ 2.317.838.025	\$ 2.429.320.620	\$ 2.540.803.216	\$ 2.653.088.810
Costo Total Acumulado	\$ 5.505.279.996	\$ 5.811.733.872	\$ 6.119.778.001	\$ 6.426.231.877	\$ 6.732.685.754	\$ 7.039.942.629

Fuente: Los autores.



Gráfica 8. Costos directos, operativos y totales durante la producción del proyecto.

Fuente: Los autores.

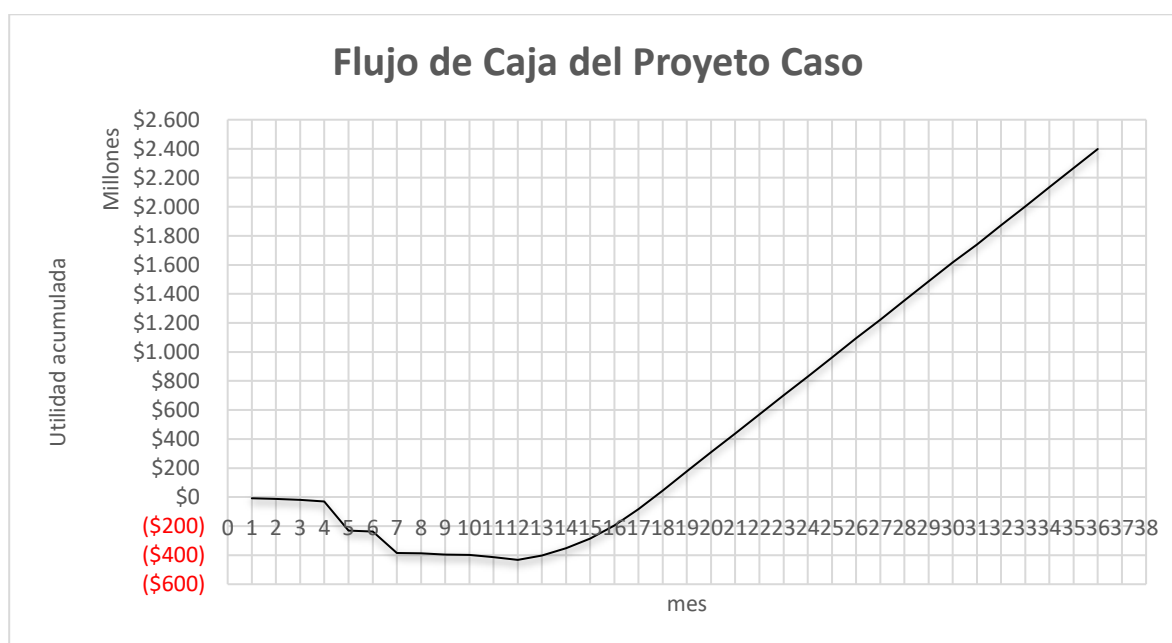
Teniendo en cuenta lo anterior, en la siguiente table, se presenta a continuación el valor total resultante de la diferencia entre los ingresos totales de la operación, menos los costos totales de operación y el capital invertido en el proyecto.

Tabla 19. Cálculo de la utilidad acumulada del proyecto.

Costo Total Acumulado	\$ 7.039.942.629
Ingreso Total Acumulado	\$ 9.870.421.093
CAPEX	\$ 432.357.745
Utilidad Total	\$ 2.398.120.719

Fuente: Los autores.

A continuación, se presenta el flujo de caja del proyecto durante su etapa de montaje y pruebas, y su proceso de operación durante 24 meses para un total de 36 meses, teniendo en cuenta las utilidades durante este periodo.



Gráfica 9. Flujo de caja del proyecto y de la operación del producto del proyecto.

Fuente: Los autores.

2.3.4. determinación de costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.

Teniendo en cuenta los estudios de costos del proyecto presentados anteriormente, se presenta a continuación las fuentes de financiación y capitales de inversión de los proponentes del proyecto:

La estimación de los costos del proyecto para el montaje de la planta de producción es de \$ 432.357.745, los socios del proyecto aportarán un capital del \$ 140.000.000, es decir dos socios que aportan \$ 70.000.000 cada uno. Por medio de una entidad financiera se realizará un crédito de \$ 300.000.000 con una tasa de 2% realizando 4 pagos anuales durante dos años. A continuación, se presenta la tabla de amortización del crédito:

Cuota	Pagoprin	Saldo Verificación	Interés	Pagoint	Pago
0		\$ 300.000.000,00	\$ 6.000.000,00		\$ -
1	\$ 34.952.939,74	\$ 265.047.060,26	\$ 5.300.941,21	\$ 6.000.000,00	\$ 40.952.939,74
2	\$ 35.651.998,53	\$ 229.395.061,72	\$ 4.587.901,23	\$ 5.300.941,21	\$ 40.952.939,74
3	\$ 36.365.038,51	\$ 193.030.023,22	\$ 3.860.600,46	\$ 4.587.901,23	\$ 40.952.939,74
4	\$ 37.092.339,28	\$ 155.937.683,94	\$ 3.118.753,68	\$ 3.860.600,46	\$ 40.952.939,74
Año 1	\$ 144.062.316,06			\$ 19.749.442,90	\$ 163.811.758,96
5	\$ 37.834.186,06	\$ 118.103.497,88	\$ 2.362.069,96	\$ 3.118.753,68	\$ 40.952.939,74
6	\$ 38.590.869,78	\$ 79.512.628,10	\$ 1.590.252,56	\$ 2.362.069,96	\$ 40.952.939,74
7	\$ 39.362.687,18	\$ 40.149.940,92	\$ 802.998,82	\$ 1.590.252,56	\$ 40.952.939,74
8	\$ 40.149.940,92	\$ -	\$ -	\$ 802.998,82	\$ 40.952.939,74
Año 2	\$ 155.937.683,94			\$ 7.874.075,02	\$ 163.811.758,96

Figura 14. Amortización de crédito con entidad financiera.

Fuente: Los autores.

Composición de capital porcentual:

Tabla 20. Composición porcentual de las fuentes de financiación del proyecto.

Fuente	Valor	Porcentaje
Capital Socios	\$ 132.357.745	31%
Crédito	\$ 300.000.000	69%
Total	\$ 432.357.745	100%

Fuente: Los autores.

2.3.5. evaluación financiera del proyecto.

Para la evaluación financiera del proyecto se tendrán en cuenta la tasa interés de oportunidad (TIO), tasa interna de retorno (TIR), punto de equilibrio y comparación de utilidad con respecto a costos en número de casas producidas.

2.3.5.1. TIO y TIR.

Se realizó consulta de proyectos en los que se involucraran viviendas tipo VIS y poder tener referencia de valores de TIR y costos por metro cuadrado para este tipo de viviendas.

En el proyecto “Construcción de Vivienda de Interés Social en el Municipio de Puerto Gaitán – Meta” desarrollado por estudiantes de la Universidad Piloto de Colombia en el año 2014, podemos encontrar un referente de proyecto VIS en el cual se construyeron viviendas convencionales (acero y concreto) de 59 metros cuadrados con costo de construcción de \$ 646.535.42 por metro cuadrado y una TIR de 32% y una TIO de 15% (Aguilera Martin, Jimenez , & Niño Ruiz , 2014).

Guadua Viva pretende construir viviendas de 65 metros cuadrados, con costo por metro cuadrado de \$ 471.703.59, ofreciendo una tasa al inversionista del 15%, y una TIR para el proyecto de 20,3%, lo cual es una tasa atractiva teniendo en cuenta que la TIR promedio para proyectos de vivienda de acuerdo con finanzaspersonales.co es de 16%. (Finanzas Personales, 2017).

Tabla 21. Tasa ofrecida al inversionista con respecto a la TIR del proyecto.

TIR	20,30%
TIO	15%

Continuación tabla 21

TIRM	16,80%
VNA	\$ 432.357.745

Fuente: Los autores.

2.3.5.2. *punto de equilibrio.*

Con el fin de conocer el punto de equilibrio en el ciclo de vida del proyecto se aplica una fórmula que permita determinar cuando los ingresos son iguales a los costos y se presenta a continuación:

Tabla 22. Datos para hallar el punto de equilibrio.

Costos Fijos	\$2.653.088.810
Costo Variable por unidad	\$19.497.128
Precio de Venta por unidad	\$43.868.538

Fuente: Los autores.

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Precio por Unidad} - \text{Costo Variable por Unidad}} \quad (1)$$

$$PE = \frac{2653088810}{43868538 - 19497128} \quad (2)$$

PE: Punto de equilibrio.

El punto de equilibrio hallado es de 109 unidades, este valor se generará en el mes 12 de la operación del producto del proyecto.

2.3.6. análisis de sensibilidad.

Para determinar la sensibilidad del proyecto se tendrán en cuenta dos panoramas, las variaciones en la etapa de construcción de la planta de producción y las variaciones generadas durante la operación de la planta de producción.

2.3.6.1. variaciones en la etapa de construcción (CAPEX).

Se realizó variación de CAPEX con el fin de encontrar los efectos que pueden generarse en la TIR, sin modificar lo planteado para la etapa de producción. Se pudo establecer que al realizar una variación del 10% en el costo total del proyecto actual, la TIR sufrirá una disminución de 2 puntos porcentuales, es decir para lograr que la TIR sufra una caída hasta el valor de la TIO, se necesitará un incremento de 48% en los costos de implementación de proyecto, es decir \$ 185.000.000.

Es decir, un aumento de por encima del 48% en el CAPEX causaría que el proyecto no fuese viable de acuerdo con la proyección de ventas realizada para la etapa de producción. Se debe tener en cuenta que, dentro del análisis de costos del proyecto, el valor máximo admisible de variación en los costos es del 10%.

Tabla 23. Afectación de la variación en el CAPEX del proyecto.

Valor Inmueble	\$ 180.000.000
Mobiliario General	\$ 15.053.000
Nomina	\$ 117.761.489
Zona Almacenaje	\$ 9.800.000
Planta Producción	\$ 37.670.000
Tecnología	\$ 26.079.000
Insumos	\$ 38.994.256
Transportes	\$ 7.000.000
Sobrecosto CAPEX	\$ 185.000.000
TOTAL	
	(\$ 617.357.745)
TIR	15,00%
TIO	15%
TIRM	15,00%
VNA	\$ 617.357.745

Fuente: Los autores.

2.3.6.2. variaciones en la etapa de producción (OPEX).

Para el análisis de sensibilidad en la etapa de producción se realizará variación en el valor de venta por casa, el cual para el proyecto presentado presenta un margen de contribución del 125%, que corresponde a un precio de venta de \$ 43.868.538. Se realizan variaciones en el precio de venta, asumiendo ventas con 5% por abajo del precio propuesto y 5% por encima y se registran los siguientes cambios en la TIR:

Tabla 24. Variación del 5% en el valor de venta final de las casas.

	Valor venta	5% por abajo del valor de venta	5% por encima del valor de venta
TIR	20,3%	17,0%	23,5%
TIO	15,0%	15,0%	15,0%
TIRM	17,8%	16,7%	18,6%
VNA	\$ 432.357.745	\$ 432.357.745	\$ 432.357.745

Fuente: Los autores.

2.3.6.3. variación en ventas mensuales durante la producción.

Para determinar la afectación que tiene la variación en las ventas de casas prefabricadas, se realiza una disminución en el 10% en las ventas mensuales y un aumento del 10% y se presentan a continuación los resultados encontrados en el análisis financiero:

Tabla 25. Variación de 10% en las ventas.

	Ventas	Aumento 10% en ventas	Disminución 10% en ventas
TIR	20,3%	17,3%	23,3%
TIO	15,0%	15,0%	15,0%
TIRM	16,8%	15,8%	17,6%
VNA	\$ 432.357.745	\$ 432.357.745	\$ 432.357.745

Fuente: Los autores.

Una disminución de más del 10% en las ventas, causaría que el valor de la TIR no supere el valor de 15%, lo cual no representaría rentabilidad para el proyecto.

2.4. Estudio Social y Ambiental.

El estudio social y ambiental pretende identificar los efectos e impactos positivos y negativos que pueda generar el montaje y puesta en marcha de la planta de producción de casas prefabricadas a base guadua, así como realizar una estimación cuantitativa de estos impactos y las acciones que pueden ser tomadas para potencializar los impactos positivos y la mitigación de los impactos negativos.

2.4.1. descripción y categorización de impactos ambientales.

La categorización y descripción de impactos ambientales serán divididos en dos grupos, uno que involucra los procesos administrativos del proyecto y otro que involucra los procesos productivos.

A continuación, se presenta una tabla con los impactos ambientales que generan los procesos administrativos y su clasificación:

Tabla 26. Categorización y clasificación de los impactos generados en los procesos administrativos del proyecto.

Fases en la que se genera el impacto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de Impacto
Planeación del proyecto, Diseños, Constitución de la empresa, Adquisiciones, Montajes	Consumo de Energía	Cambio climático	Negativo
	Movimiento de Vehículos	Contaminación atmosférica	Negativo
	Consumo de Papel	Disminución de recursos naturales (árboles)	Negativo
	Consumo de Agua	Disminución de recursos naturales (agua)	Negativo
	Contratación de personal	Mejora la calidad de vida	Positivo
	Generación de residuos inorgánicos	Contaminación de suelos	Negativo

Fuente: Los autores.

El desarrollo de los procesos administrativos los impactos estarán asociados al uso de recursos por parte de los involucrados en el desarrollo del proyecto y aunque sus impactos son negativos, se plantea realizar campañas enfocadas a la concientización para el buen uso de recursos diarios. El impacto positivo que se generará en el desarrollo de los procesos administrativos será la contratación de personal tanto calificado, como no calificado, generando calidad de vida en las familias que por medio de nuestros colaboradores estarán involucrados en el proyecto.

A continuación, se presentan la categorización y clasificación de impactos generados en los procesos productivos del proyecto:

Tabla 27. Categorización y clasificación de impactos generados en las etapas productivas del proyecto.

Fases en la que se genera el impacto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Tipo de Impacto
Pruebas, Puesta en Marcha, Operación y Venta, Uso y Pos-Venta y Disposición final	Consumo de Energía	Cambio climático	Negativo
	Movimiento de Vehículos	Contaminación atmosférica	Negativo
	Consumo de Papel	Disminución de recursos naturales (árboles)	Negativo
	Consumo de Agua	Disminución de recursos naturales (agua)	Negativo
	Contratación de personal	Mejora la calidad de vida	Positivo
	Consumo de guadua	Uso de recursos naturales renovables	Positivo
	Consumo de <i>superboard</i>	Contaminación de suelos	Negativo
	Generación de residuos orgánicos	Disposición de residuos sólidos degradables	Positivo
	Generación de residuos inorgánicos	Contaminación de suelos	Negativo

Fuente: Los autores.

En la etapa productiva del proyecto se generarán impactos negativos generados por el consumo de energía, combustibles y uso de materiales generados a partir de recursos no renovables, pero por otra parte se utilizarán materias primas para el proceso de fabricación de casas que son renovables, específicamente la guadua lo cual disminuye el impacto por consumo de concreto y acero. Por otra parte, los residuos generados en los procesos productivos, dentro de las estrategias de Guadua Viva dar aprovechamiento generando nuevos productos complementarios y disminuyendo la generación de residuos sólidos.

2.4.2. definición del flujo de entradas y salidas.

A continuación, se presenta el flujo de entradas y salidas de recursos, no solo en la etapa de implementación del proyecto, si no el ciclo de vida útil del producto del mismo.

Tabla 28. Flujo de entradas y salidas de recursos del proyecto.

Entradas	Etapa	Salidas
Personas	Plan para la dirección - Gerencia del proyecto	Emisiones
Papel		Residuos sólidos orgánicos
Agua		Residuos sólidos inorgánicos
Energía		Aguas residuales
Personas	Diseños	Emisiones
Papel		Residuos sólidos orgánicos
Agua		Residuos sólidos inorgánicos
Energía		Aguas residuales
Personas	Constitución de la empresa- Financiamiento	Emisiones
Papel		Residuos sólidos orgánicos
Agua		Residuos sólidos inorgánicos
Energía		Aguas residuales
Personas	Adquisiciones	Emisiones
Papel		Residuos sólidos orgánicos

Continuación tabla 28

Agua	Adquisiciones	Residuos sólidos inorgánicos
Energía		Aguas residuales
Personas		Emisiones
Papel		Residuos orgánicos
Agua	Montaje	Residuos inorgánicos
Energía		Construcciones
Estructuras metálicas		Vertimientos
Concreto		
Superboard		
Platico		
Pinturas		
ACPM		
Gasolina		
Personas	Pruebas	Emisiones
Papel		Residuos orgánicos
Agua		Residuos inorgánicos
Energía		Construcciones
Estructuras metálicas	Pruebas	Vertimientos de aguas residuales
Concreto		Casas de prueba
Superboard		Residuos de prueba
Platico		
ACPM		
Gasolina		
Guadua	Puesta en marcha	
Personas		Emisiones
Papel		Residuos orgánicos
Agua		Residuos inorgánicos
Energía		Construcciones
Estructuras metálicas		Vertimientos
Concreto		Casas prefabricadas
Superboard		Residuos de Guadua
Platico		Vertimientos de aguas con químicos
ACPM		

Fuente: Los autores.

Continuación tabla 28

Gasolina	Puesta en marcha	
Guadua		
Personas		Emisiones
Papel		Residuos orgánicos
Agua		Residuos inorgánicos
Energía		Construcciones
Estructuras metálicas	Operación y venta	Vertimientos de aguas residuales
Concreto		Residuos de guadua
Superboard		
Platico		
ACPM		
Gasolina		
Guadua		

Fuente: Los autores.

2.4.3. calculo de impacto ambiental bajo criterios P5.

Tabla 29. Calculo de impacto bajo P5 para la sostenibilidad económica inicial.

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
	Retorno de la inversión	Beneficios financieros directos	-3	Se espera un alto beneficio para la organización
		Valor presente neto	0	
Sostenibilidad económica	Agilidad del negocio	Flexibilidad/Opción en el proyecto	-3	Es un proyecto que puede adaptarse a cambios para aumentar su valor como proyecto
		Flexibilidad creciente del negocio	-2	Es el principal proyecto de la compañía

Continuación tabla 29

Sostenibilidad económica	Estimulación económica	Impacto local económico	0	Será un impacto leve en la economía local, debido a que su impacto será a nivel nacional en pequeñas proporciones
		<hr/>		
		Beneficios indirectos	0	No se contemplan otros beneficios financieros
TOTAL			-8	

Fuente: Los autores.

Tabla 30. Cálculo de impacto bajo P5 para sostenibilidad ambiental inicial.

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-1	Se utilizarán fuentes locales para la adquisición de bienes y servicios
		Comunicación digital	-3	Se realizarán el 90% de las comunicaciones digitales para el desarrollo del proyecto
		Viajes	0	No están contemplados viajes largos, pero si se presentan se ejecutarán

Continuación tabla 30

Sostenibilidad ambiental	Transporte	Transporte	-1	No se necesitan embalajes especiales para el transporte de la guadua, sin embargo, algunos equipos nuevos vendrán embalados de fabrica
	Energía	Energía usada	3	No se tiene contemplado el uso de energía renovable
		Emisiones /CO2 por la energía usada	3	Se producirá una cantidad de CO2 equivalente durante la operación de la planta
	Residuos	Retorno de energía limpia	0	No se tiene energía renovable en el proyecto
		Reciclaje	3	No se ha contemplado el uso de materiales reciclables en el proyecto
		Disposición final	-3	No se tiene contemplado un plan para la disposición final de recursos y activos
		Reusabilidad	-2	Se pretende dar aprovechamiento de residuos dentro de los productos finales
		Energía incorporada	0	No existen fuentes de energía renovable en el ciclo de vida del proyecto
	Agua	Residuos	-2	El proyecto generará una parte considerable de residuos biodegradables y tendrá planes de disposición para los inorgánicos y peligrosos

Continuación tabla 30

Sostenibilidad ambiental	Agua	Calidad del agua	2	Durante el proceso de inmunización de la guadua se utilizará agua para este proceso
		Consumo del agua	1	durante el proyecto el agua usada será el de las instalaciones sanitarias
	TOTAL			4

Fuente: Los autores.

Tabla 31. Cálculo de impacto bajo P5 para sostenibilidad social inicial.

Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-3	Se cuentan con un plan de gestión de recursos humanos
		Relaciones laborales	-3	Se plantea plan de comunicaciones y estrategias para un ambiente laboral favorable
		Salud y seguridad	-2	Se tiene contemplado la implementación de sistemas de gestión para la seguridad en el trabajo
		Educación y capacitación	-3	Existe un plan de capacitación para el personal involucrado en el proyecto
		Aprendizaje organizacional	-3	Se pretende brindar conocimiento específico del proceso a realizar
		Diversidad e igualdad de oportunidades	-3	GV es una organización basada en la igualdad

Continuación tabla 31

Sostenibilidad social	Derechos humanos	No discriminación	-3	Políticas de igualdad e integración
		Libre asociación	0	No se tiene contemplado a favor ni en contra.
		Trabajo infantil	-3	Política de contratación de personal apto para desarrollo del proceso
		Trabajo forzoso y obligatorio	-3	Cumplimiento a lo establecido por el ministerio de trabajo
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	-3	Se pretende generar un impacto positivo en la comunidad ofreciendo viviendas de calidad y precio asequible
		Políticas públicas/cumplimiento	-3	Cumplimiento con la normatividad nacional
		Salud y seguridad del consumidor	-3	Uso de materiales amigable al medio ambiente y a las personas
	Sociedad y consumidores	Etiquetas de productos y servicios	-1	No se tiene contemplado el uso de etiquetas
		Mercadeo y publicidad	-3	Se tendrá un departamento de HSEQ
		Privacidad del consumidor	-1	No se tiene política de tratamiento de datos de los clientes

Continuación tabla 31

Continuación tabla 51				
Sostenibilidad social	Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-2	Se pretende buscar apalancamiento de entidades reconocidas y con sistemas de calidad vigentes
		Soborno y corrupción	-1	No existe políticas enfocadas directamente al tema
		Comportamiento anti ético	-3	Existe política de comportamiento de los miembros del proyecto
TOTAL			0	

Fuente: Los autores.

2.4.4. calculo de huella de carbono.

A continuación, se presenta el cálculo de la huella de carbono generada por los combustibles consumidos por las diferentes actividades realizadas durante el ciclo de vida del proyecto y del producto.

Tabla 32. Consumo de combustible de personal involucrado en el proyecto en cada fase del ciclo de vida.

Fase	Personas Involucradas	Total movilizaciones al mes	Km/mes	Tipo de combustible	Promedio de Km/galón	Galones por mes	Galones por fase
Plan para la dirección - Gerencia del proyecto	2	16	320	Gasolina	45	7,1	7,1
Diseños	3	72	2304	Gasolina	45	51,2	51,2
Constitución de la empresa- Financiamiento	2	40	480	Gasolina	45	10,7	5,3

Continuación tabla 32

Adquisiciones	3	72	2304	Diesel	35	65,8	98,7
Montaje	16	384	12288	Diesel	35	351,1	526,6
Pruebas	16	384	12288	Diesel	35	351,1	351,1
Puesta en marcha	16	384	12288	Diesel	35	351,1	1053,3
Operación y venta	16	384	12288	Diesel	35	351,1	8426,1
Uso y Pos Venta	0	0	0	Diesel	35	0	0
Disposición final	0	0	0	Diesel	35	0	0

Fuente: Los autores.

Tabla 33. Consumo de combustible de equipos que operaran dentro de la planta de producción.

Fase	Equipos dentro de la planta	Total movilizaciones al mes	Km/mes	Tipo de combustible	Promedio de Km/galón	Galones por mes	Galones por fase
Montaje	1	6	24	Diesel	35	0,69	1,0
Pruebas	1	4	8	Diesel	35	0,23	0,2
Puesta en marcha	1	6	24	Diesel	35	0,69	2,1
Operación y venta	1	6	30	Diesel	35	0,86	20,6

Fuente: Los autores.

Tabla 34. Transporte de equipos y materiales adquiridos para el proyecto.

Adquisiciones	Transporte de equipos comprados y materia prima	Total movilizaciones al mes	Km/mes	Tipo de combustible	Promedio de Km/galón	Galones por mes	Galones por fase
Equipos de maquinado de madera	8	8	256	Diesel	35	7,31	1,83
Montacarga	1	1	3	Diesel	35	0,09	2,53
Guadua	2	2	760	Diesel	35	21,71	260,57
Materiales de construcción	1	2	70	Diesel	35	2,00	48,00

Fuente: Los autores.

Tabla 35. Calculo de huella de carbono asociado al consumo de combustibles.

Galones de Gasolina	63,6
Galones de Diesel	10792,6
Huella CO2 con Gasolina	518,70
Huella CO2con Diesel	109544,75
Total Huella de CO2 para combustibles [Kg CO2 Eqv]	110063,45

Fuente: Los autores.

A continuación, se presenta el cálculo de la huella de carbono generada por el consumo de energía eléctrica en las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto y del producto.

Tabla 36. Consumo de energía durante la fase de direccionamiento del proyecto.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	30	0,065	31,2
IMPRESORA	1	4	30	0,0252	3,024
TELEFONO	2	3	30	0,00483	0,8694
BOMBILLA/L AMPARA	6	8	30	0,0365	52,56
					87,6534

Fuente: Los autores.

Tabla 37. Consumo de energía durante la fase de estudios y diseños del proyecto.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	4	8	30	0,065	62,4
IMPRESORA	1	4	30	0,0252	3,024
TELEFONO	4	6	30	0,00483	3,4776
BOMBILLA/L AMPARA	8	8	30	0,0365	70,08
PLOTTER	1	2	10	0,495	9,9
					148,8816

Fuente: Los autores.

Tabla 38. Consumo de energía durante la fase de constitución de la empresa.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	4	8	30	0,065	62,4
IMPRESORA	1	4	30	0,0252	3,024
BOMBILLAS/ LAMPARA	8	6	30	0,0365	52,56
TELEFONO	4	6	30	0,00483	3,4776
					121,4616

Fuente: Los autores.

Tabla 39. Consumo de energía durante la fase de adquisiciones del proyecto.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	30	0,065	31,2
IMPRESORA	1	4	30	0,0252	3,024
BOMBILLAS/ LAMPARA	8	6	30	0,0365	52,56
TELEFONO	4	6	30	0,00483	3,4776
					90,2616

Fuente: Los autores.

Tabla 40. Consumo de energía durante la fase de montaje.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	45	0,065	46,8
IMPRESORA	1	5	45	0,0252	5,67
TELEFONO	4	5	45	0,00483	4,347
BOMBILLA/L AMPARA	20	8	45	0,0365	262,8
PULIDORA	1	8	45	0,4	144
CALADORA	1	8	45	0,4	144
MAQUINA FRESADORA	1	8	45	0,4	144
LIJADORA	1	8	45	0,4	144
COMPRESOR	1	8	45	0,4	144
RUTEADORA	1	8	45	0,4	144
TORNO	1	8	45	0,8	288
					1471,617

Fuente: Los autores.

Tabla 41. Consumo de energía durante la fase de pruebas.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	5	0,065	5,2
IMPRESORA	1	5	5	0,0252	0,63
TELEFONO	4	5	5	0,00483	0,483
BOMBILLA/L AMPARA	20	8	5	0,0365	29,2
PULIDORA	1	8	5	0,4	16
CALADORA	1	8	5	0,4	16
MAQUINA FRESADORA	1	8	5	0,4	16
LIJADORA	1	8	5	0,4	16
COMPRESOR	1	8	5	0,4	16
RUTEADORA	1	8	5	0,4	16
TORNO	1	8	5	0,8	32
					163,513

Fuente: Los autores.

Tabla 42. Consumo de energía durante la fase de puesta en marcha.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	2	0,065	2,08
IMPRESORA	1	5	2	0,0252	0,252
TELEFONO	4	5	2	0,00483	0,1932
BOMBILLA/L AMPARA	20	8	2	0,0365	11,68
PULIDORA	1	8	2	0,4	6,4
CALADORA	1	8	2	0,4	6,4
MAQUINA FRESADORA	1	8	2	0,4	6,4
LIJADORA	1	8	2	0,4	6,4
COMPRESOR	1	8	2	0,4	6,4
RUTEADORA	1	8	2	0,4	6,4
TORNO	1	8	2	0,8	12,8
					65,4052

Fuente: Los autores.

Tabla 43. Consumo de energía durante la fase de operación y ventas.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	30	0,065	31,2
IMPRESORA	1	5	30	0,0252	3,78
TELEFONO	4	5	30	0,00483	2,898
BOMBILLA/LA MPARA	20	8	30	0,0365	175,2
PULIDORA	1	8	30	0,4	96
CALADORA	1	8	30	0,4	96
MAQUINA FRESADORA	1	8	30	0,4	96
LIJADORA	1	8	30	0,4	96
COMPRESOR	1	8	30	0,4	96
RUTEADORA	1	8	30	0,4	96
TORNO	1	8	30	0,8	192
					981,078

Fuente: Los autores.

Tabla 44. Consumo de energía durante la fase de uso y pos-venta.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	5	0,065	5,2
IMPRESORA	1	5	5	0,0252	0,63
TELEFONO	4	5	5	0,00483	0,483
BOMBILLA/L AMPARA	20	8	5	0,0365	29,2
					35,513

Fuente: Los autores.

Tabla 45. Consumo de energía durante la fase de disposición final.

FUENTES DE CONSUMO	CANTIDAD	HORAS AL DIA	DIAS	CONSUMO	SUB TOTAL (KW/H)
PC	2	8	5	0,065	5,2
IMPRESORA	1	5	5	0,0252	0,63
TELEFONO	4	5	5	0,00483	0,483
BOMBILLA/L AMPARA	20	8	5	0,0365	29,2
					35,513

Fuente: Los autores.

Tabla 46. Huella de carbono de acuerdo con el consumo de energía.

FASE	CANTIDAD KW/H
PLAN DE DIRECCION	87,6534
ESTUDIOS Y DISEÑOS	148,8816
CONSTITUCION DE LA EMPRESA	121,4616
ADQUISICIONES	90,2616
MONATJE	1471,617
PRUEBAS	163,513
PUESTA EN MARCHA	65,4052
OPERACIÓN Y VENTA	981,078
USO Y PSTVENTA	35,513
DISPOSICION FINAL	35,513
TOTAL KW/H PROYECTO	3200,8974
Total Huella de CO2 para energía eléctrica [Kg CO2 Eqv]	435,3

Fuente: Los autores.

El siguiente es el cálculo total en kilogramos de huella de carbono generada por el proyecto Guadua Viva durante su ciclo de vida.

Tabla 47. Calculo total de CO2 Equivalente para el ciclo de vida del proyecto.

Total Huella de CO2 para combustibles	110.063
Total Huella de CO2 para energía eléctrica	435
TOTAL HUELLA DE CARBONO GUADUA VIVA [Kg CO2 eqv]	110.499

Fuente: Los autores.

2.4.5. estrategias de mitigación de impacto ambiental.

Las estrategias establecidas para reducción del impacto ambiental están encaminadas desde el planteamiento del proyecto, contemplando el uso recursos naturales renovables en los procesos constructivos y reemplazando los convencionales como el acero y el concreto y reduciendo su uso a los cimientos de las viviendas. Por otra parte, teniendo en cuenta que la guadua es un captador de CO2, se proyecta realizar diseños que involucren una mayor

cantidad de guadua y de esta forma estimular el cultivo de la guadua. La guadua puede captar en promedio 20.4 ton C/ha al año, teniendo en cuenta un periodo de 6 años. (Rios, 2009).

Dentro de los procesos para el tratamiento de la guadua que realizan los proveedores de guadua de proyecto se realiza uso de agua para la inmunización que estará en contacto con agentes químicos. Estos proveedores deberán alinearse con las políticas de uso de recursos naturales y disposición de residuos líquidos contaminados y sólidos contaminados, entregando constancias de la correcta disposición de estos residuos.

Dentro del desarrollo del proyecto, se buscará establecer el uso de medios digitales para presentación de informes y documentos, disminuyendo el uso de papel innecesariamente y en los casos que sea necesario, dar reutilización al papel impreso y finalmente reciclaje de papel que se deseché en los procesos administrativos del proyecto. Junto a las zonas de impresión y copiado se dispondrán de dos cajas, una para el papel impreso por una sola cara para que pueda ser utilizado por la cara restante y otra caja para el papel que ha sido impreso por ambas caras y que será desechado.

teniendo en cuenta que los combustibles generan la mayor cantidad CO₂, se buscaran alternativas para el reemplazo en el uso de montacargas en el desarrollo del proyecto que genera consumo de combustible. Se realizarán evaluaciones para el uso de grúas manuales hidráulicas o eléctricos.

3. Inicio y Planeación del Proyecto

3.1. Aprobación del Proyecto

3.1.1. Resumen ejecutivo:

Guadua Viva, es una empresa de emprendimiento ubicada en el municipio de Funza en el parque industrial CELTA Km 7 autopista Medellín. Su principal producto serán las casas prefabricadas con estructura de guadua, atacando el mercado de las viviendas tipo VIS y VISR que son de suma importancia en la actualidad, debido a los programas de desarrollo urbano y rural, atención al pos conflicto, restitución de tierras donde el gobierno nacional pretende invertir cerca de un billón de pesos (DINERO, 2017). Guadua Viva tiene la oportunidad ofertar 225 casas prefabricadas a base de guadua, mostrar su emprendimiento y consolidarse entre las mejores empresas del medio con calidez (Cumpliendo con lineamientos de calidad), seguridad (diseño bajo norma de sismo resistencia), eficacia (60% más rápida de construir) además de su excelente precio que hace que sea accesible a los estratos bajos por medio de los subsidios que son ofrecidos por el gobierno nacional y pueden cubrir la totalidad su precio. La planta de producción que será implementada en una bodega de 400 m², tendrá una capacidad de producir 10 casas mensuales por turno de 65 m², el costo de la inversión será de \$ 432.357.475, el valor de venta de una casa promedio será de \$ 43.868.538 y se presupuesta un punto de equilibrio al mes 13 de producción del proyecto.

3.1.2. Justificación del proyecto:

En Colombia se ha venido realizando una inversión macro en cuanto a vivienda a nivel nacional, el Gobierno Santos hasta la fecha ha entregado más de 500.000 casas lo cual genera un panorama amplio en cuanto a la construcción dando pie a nuevas alternativas que cumplan con los requisitos.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE en el I trimestre de 2017 se financiaron 28.207 viviendas a nivel nacional entre usada y nueva incluyendo la vivienda tipo VIS según como se muestra en la siguiente imagen.

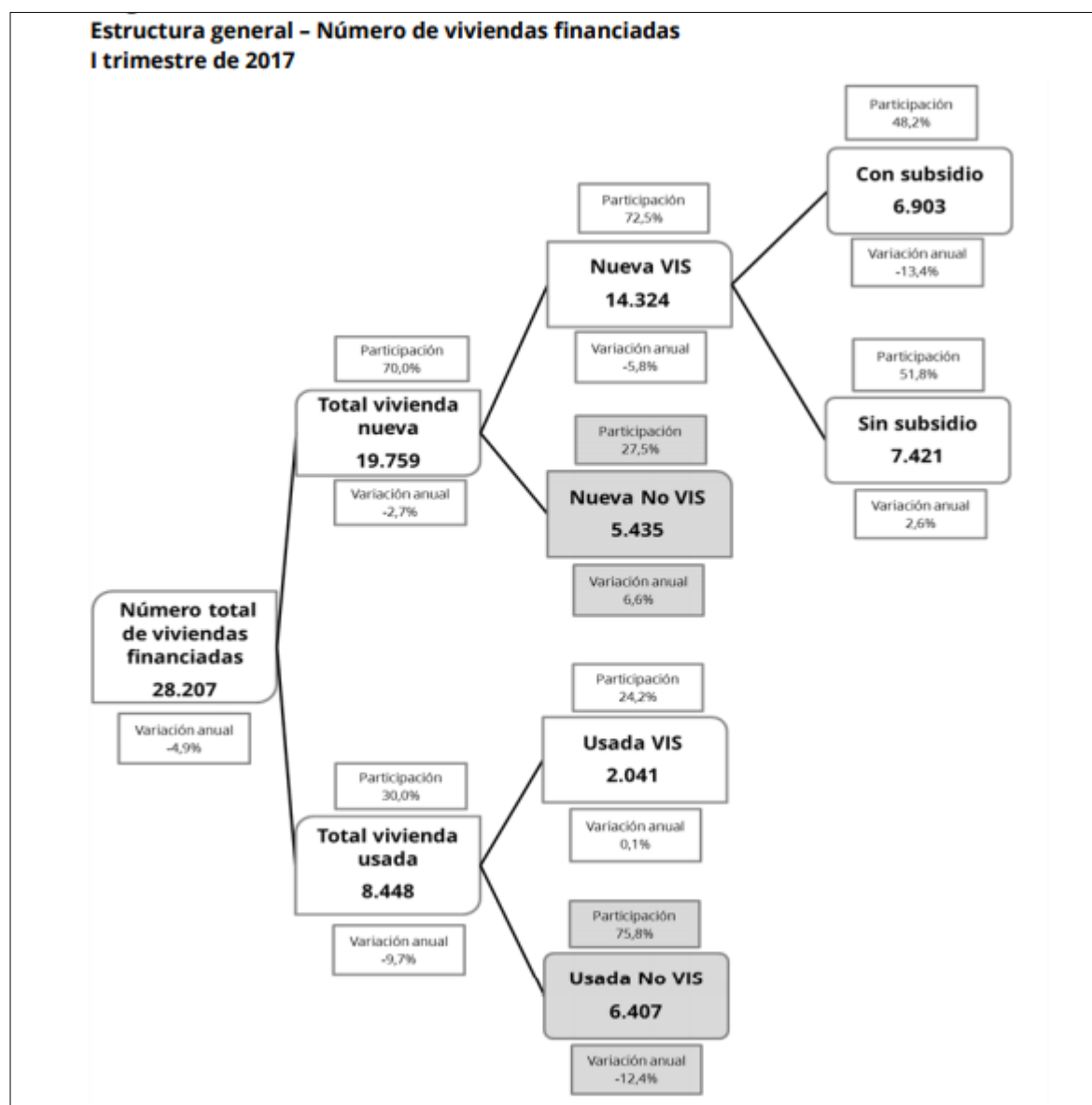


Figura 15. Viviendas financiadas I trimestre 2017

Fuente: DANE

Nuestro proyecto aspira a que en el año 2018 un porcentaje de lo que se ha de construir en Colombia sea ejecutado por Guadua Viva según el panorama establecido.

Por otra parte, la inclusión de métodos innovadores de construcción y nuevos materiales entre ellos la guadua la cual a lo largo de la historia ha dejado excelentes ingresos para nuestro país, ya que entre 1993 y 2002 generó ganancias por 8.6111 millones de pesos una cifra bastante gustosa teniendo en cuenta que este material no es tenido en cuenta como debe ser (Jeinst Campo Rivera y Fernando García Ardila, 2012).

También se debe tener en cuenta que la guadua posee propiedades y características técnicas sobresalientes con respecto a otros materiales convencionales utilizados en la construcción como:

- 1) **Compresión:** Sigma: 18N/mm² Módulo de Elasticidad: 18.400N/mm²
- 2) **Tensión:** Sigma: 4.18N/mm² Módulo de Elasticidad: 19.000N/mm²
- 3) **Flexión:** Sigma: 18N/mm² Módulo de Elasticidad: 17.900N/mm²
- 4) **Cortante:** Tau – sin cemento en el inter-nudo -: 1.1 N/mm²
- 5) **Peso específico:** 790Kg/m³• Comparación Una varilla de hierro de 1 cm² de sección -menos de 1/2- resiste a la tracción de 40 KN (Kilo Newtons); una guadua con una sección de 12 cm² resiste 216 KN. Por ello se le denomina “Acero vegetal” (Guadua Bambú Colombia, s.f.).

3.1.3.Descripción del proyecto:

El proyecto realizará las actividades necesarias para generar diseños, adquisiciones, adecuaciones, montajes y pruebas de planta de producción de casas prefabricadas con estructura de guadua, que tendrá como objetivo atender la demanda de viviendas VIS y VISR, cumpliendo con los requerimientos estructurales (NSR-10), diseño, tamaño y costo para ser contemplada dentro de la nominación VIS y VISR.

Los objetivos del proyecto son:

- 1) Generar una solución de vivienda que cumpla con las especificaciones técnicas mínimas y enfocadas al modelo VIS y VISR (65 m² y valor hasta 235 SMLMV).
- 2) Implementar un modelo de vivienda incluyendo la guadua como materia prima supliendo materiales convencionales y cumpliendo con la norma NSR-10.
- 3) Contribuir con el desarrollo del agro por medio del cultivo de la guadua, con un consumo aproximado de 5000 m de guadua (aproximadamente 18 Ton).
- 4) Incursionar en el mercado de vivienda, reduciendo el costo de una vivienda tipo VIS en un 20% aproximadamente.

3.1.4. Requerimientos del proyecto:

Tabla 48. Requerimientos del proyecto.

Nombre del requisito	Descripción del requisito
Inicio y fin del proyecto	El proyecto debe iniciar el 06/11/17 y finalizar el 01/11/18
Confirmación de presupuesto	El crédito con entidad financiadora deberá estar aprobado para el 02/01/18
Consecución de bodega	Consecución de bodega de 400 m ² , debe estar realizada para la fecha: 09/03/18
Cumplimiento de la norma NSR-10 sismo resistente	Los diseños de las casas prefabricadas deberán cumplir los requerimientos mínimos de sismo resistencia
Montaje	Para la ejecución del montaje se debe haber cumplido el cronograma de adquisiciones.
Pruebas	Para el inicio de las pruebas se debe haber completado totalmente la etapa de montaje
Capacidad de la planta	La planta debe tener la capacidad de producir 10 casas mensuales en un turno.
Tamaño de las casas producidas	El tamaño de las casas producidas es de 65 m ² y cumplir con las características descritas en el diseño.

Fuente: Los autores.

3.1.5. Supuestos del proyecto:

- El gobierno nacional no emitirá restricciones de aplicación de subsidios de VIS y VISR para construcción con casas prefabricadas con estructura de guadua, siempre y cuando cumplan con los requisitos establecidos dentro de los programas de subsidios y la norma sismo resistente NSR10.
- La aceptación del producto permitirá que se desarrollen las ventas como fue planteado al momento de realizar el análisis financiero del proyecto.

3.1.6. Restricciones del proyecto:

- La capacidad de la planta de producción será de 10 casas mensuales por turno.
- El costo de la vivienda fabricada no debe exceder el valor de 135 SMLMV.
- La vivienda fabricada no debe exceder 65 m² debido a que esta es la dimensión mínima para vivienda tipo VIS.

3.1.7. Alcance del proyecto

El proyecto permitirá la construcción de casas prefabricadas a partir de guadua, implementando una planta de producción que fabricará paneles con guadua como estructura principal y complementando con materiales compuestos (Superboard -Gyplac).

La planta será implementada en una bodega de 400 m², donde estarán acondicionadas las áreas administrativas, almacenaje y producción. La planta operará un turno de 8 horas diarias y tendrá una capacidad de producción de 10 casas de 65 m² al mes, de acuerdo con el diseño presentado en el anexo A.

Se desarrollarán 6 paquetes de entregables de trabajo dentro de los cuales estará la gerencia del proyecto que desarrollará los planes de gestión para la dirección, ejecución y control del proyecto. El paquete de financiamiento desarrollará las actividades de mercadeo y financiación. Los procesos operativos estarán incluidos dentro de los paquetes de diseños, adquisiciones, montaje y finalmente las pruebas que garanticen el funcionamiento y cumplimiento de las especificaciones técnicas de la planta y su producto.

3.1.8. Riesgos del proyecto

A continuación, se presenta los riesgos identificados en la etapa de planeación para el proyecto, en el numeral 3.3.7. Plan de gestión de riesgos, se presenta el contenido completo del análisis de los riesgos y estrategias para el tratamiento de los mismos:

- 1) Retrasos en la entrega y aprobación de diseños puede afectar el inicio de construcción y adecuaciones de la planta, esto genera incumplimientos en tiempo y generación de costos adicionales.
- 2) Fallas durante el proceso de pruebas puede generar retrasos en la entrega final del proyecto que se representan en costos adicionales.
- 3) No encontrar un socio o inversionista al inicio del proyecto, causará que no se pueda realizar el financiamiento y puesta en marcha en el tiempo estimado el proyecto.
- 4) Nueva normatividad legal que restrinja el uso de casas prefabricadas a base de guadua dentro de los programas VIS y VISR generará inviabilidad del proyecto.

- 5) Que los equipos y maquinaria adquiridos no cumplan con una o más especificaciones relacionada en los requisitos y por entrar en procesos de garantía se retrase el inicio de las pruebas
- 6) Por aumento en la demanda de guadua se generen alza de precios y sobrecostos en la adquisición materia prima del proyecto.
- 7) Por la ubicación de donde se traerá la guadua utilizada para las pruebas, se pueden generar derrumbes o taponamientos en la vía que retrasen la llegada de los pedidos a la planta.
- 8) Fallas en las adecuaciones de la planta de producción, pueden generar retrasos en la finalización de construcción y sobrecostos.
- 9) Fallas de fabricación en equipos adquiridos, conllevará a procesos de garantía que pueden generar retrasos en la fase construcción y pruebas.

3.1.9. Entregables

Los entregables del proyecto se listan a continuación:

- Acta de aprobación y constitución del proyecto.
- Plan de financiamiento del proyecto.
- Plan de alcance.
- Plan de adquisiciones.
- Plan de RRHH.
- Plan de costos.
- Plan de cronograma.
- Plan de gestión de riesgos.

- Plan de gestión de interesados.
- Plan de calidad.
- Plan de gestión de comunicaciones.
- Diseño de la planta de producción aprobados.
- Manuales de operación de equipos y procedimientos.
- Registro de pruebas de producción y calidad de producto final.
- Casas de prueba ensambladas.
- Acta de cierre del proyecto.

3.1.10. Cronograma y presupuesto resumido

1	IMPLEMENTACIÓN PLANTA DE RODUCCIÓN DE CASAS PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA				lun 6/11/17	jue 1/11/18	\$	432.357.475
1.1	GERENCIA DEL PROYECTO	lun 6/11/17	jue 1/11/18	\$34.032.049	1.4	ADQUISICIONES	mar 6/03/18	vie 25/05/18 \$330.348.779
1.2	FINANCIAMIENTO	vie 17/11/17	mié 3/01/18	\$ 7.283.669	1.5	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	mar 3/04/18	mar 17/07/18 \$ 6.755.005
1.3	DISEÑO	mar 20/03/18	mié 9/05/18	\$13.392.495	1.6	PRUEBAS	jue 10/05/18	vie 19/10/18 \$ 40.545.478

Imagen 1. Cronograma y presupuesto resumido del proyecto.

Fuente: Los autores.

3.1.11. Aprobación

Probado por los patrocinadores del proyecto:

John Jairo Niño Gómez

Fecha:

Alejandro Escobar

Fecha:

3.2. Identificación de Interesados

Para identificar los interesados del proyecto, nos ayudaremos de los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Está esta persona u organización involucrada directa o indirectamente con el proyecto a ejecutar?
2. ¿Puede esta persona u organización influir en el proyecto?
3. ¿La persona u organización tiene impacto sobre los recursos del proyecto (material, personal, financiero)?
4. ¿Tiene esta persona u organización habilidades o capacidades que el proyecto requiera?
5. ¿Los potenciales beneficiarios del proyecto están en condiciones de generar oposición al cambio que éste genera?

En este orden de ideas se realiza una clasificación inicial donde se registran los interesados externos a la organización:

- Entidades del estado adjuntas al gobierno nacional que administran presupuesto nacional para subsidios de VIS y VISR.
- Empresas que cultivan y proveen la guadua como materia prima.
- Instituciones académicas y estatales de investigación que proveen información de desarrollo de productos de la guadua.
- Entidades financieras que pueden realizar inversión para el desarrollo del proyecto.
- Proveedores de otros insumos necesarios para el montaje y pruebas.

Por otra parte, se realiza la identificación de interesados internos que están y estarán involucrados durante el desarrollo del proyecto:

- Gerencia del proyecto
- Personal operativo y administrativo de la planta
- Diagnóstico y diseño
- Dirección técnica

Tabla 49. Identificación de interesados externos del proyecto.

INTERESADOS EXTERNOS		
CATEGORÍA	ROL	INVOLUCRADOS
Proveedores	Empresas seleccionadas para abastecer de insumos requeridos para la puesta en marcha de la fábrica. Como materiales de construcción y adecuación de la planta física, mobiliario, equipos, maquinaria, herramienta y materia prima para pruebas de funcionamiento	Proveedor de materia prima
		Proveedor de materiales de construcción e instalaciones
		Proveedor maquinaria
		Proveedor de herramientas de trabajo
		Proveedor de mobiliario
		Proveedor de equipos de cómputo y software
Socios, inversionistas y entidades financieras	Estos son los encargados de proveer los recursos económicos para el desarrollo del proyecto	Entidad Financiera
		Socios e inversionistas
Entes gubernamentales	Entidades del estado que patrocinan, estimulan y generan reglamentación sobre adquisición y construcción de VIS y VISR	Ministerio de vivienda
		Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible
		Ministerio de agricultura y desarrollo rural
Entes académicos	Instituciones interesadas en investigación y desarrollo de la guadua	Centro Nacional para el estudio del Bambú Guadua

Fuente: Los autores.

Tabla 50. Identificación de interesados internos del proyecto.

INTERESADOS INTERNOS		
CATEGORÍA	ROL	INVOLUCRADOS
Gerencia de proyecto	Dirigir, monitorear y asegurarse de ejecutar efectivamente la meta asignada en la planeación de proyecto	Gerente de proyecto
Dirección técnica y Operativa	Encargados de coordinar el montaje de producción	Líder Técnico
		Líder de Compras
		Almacenista
		Líder de Calidad

Continuación tabla 50

Dirección técnica y Operativa	Encargados de coordinar el montaje de producción	Operarios
Diagnóstico y diseño	Determinar especificaciones técnicas para el diseño de la planta de producción según la capacidad establecida, entre ellas, tipo de maquinaria, área requerida, proceso de producción, servicios complementarios e instalaciones necesarias para funcionamiento	Líder de Diseño
		Consultor Experto en Guadua
Dirección Administrativa	Encargados del soporte administrativo y legal para el desarrollo del proyecto	Asesor legal
		Líder Financiero
		Líder de Recursos Humanos
		Líder de Mercadeo
		Asistente Administrativo

Fuente: Los autores.

3.3. Planes de Gestión del Proyecto

A continuación, se presentan los planes para la gestión y desarrollo del proyecto.

3.3.1. plan de gestión de alcance.

3.3.1.1. estructura de desagregación de trabajo.

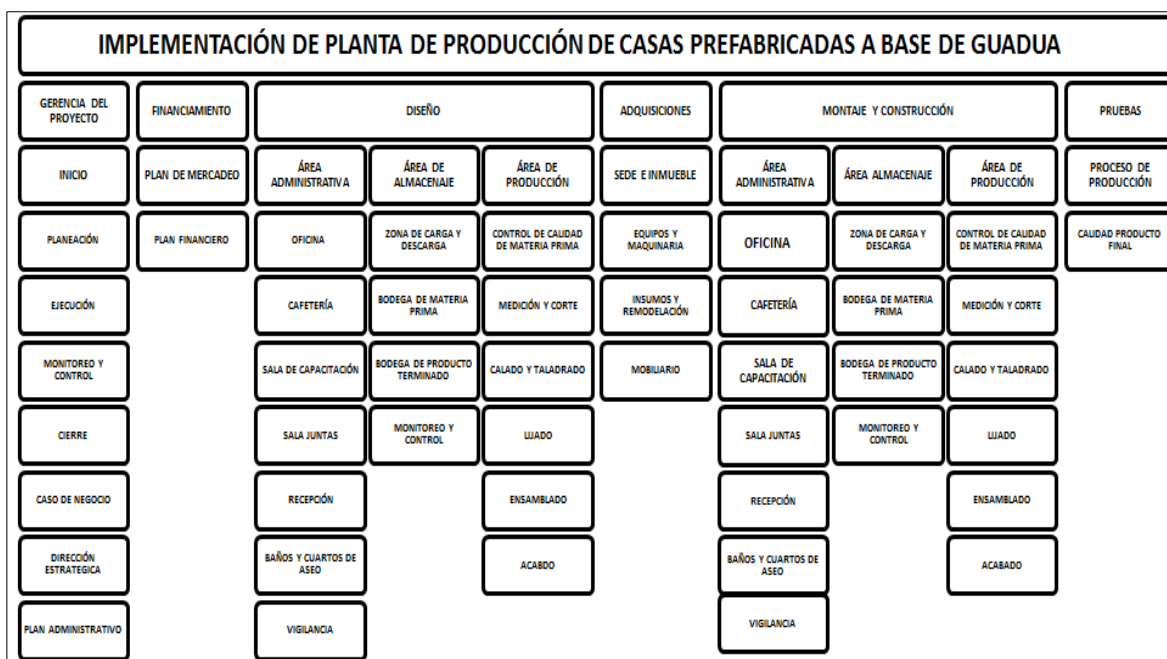


Figura 16. Estructura de desagregación de trabajo – EDT.

Fuente: Los autores.

3.3.1.2. descripción del alcance.

El proyecto permitirá la construcción de casas prefabricadas a partir de guadua, implementando una planta de producción que fabricará paneles con guadua como estructura principal y complementando con materiales compuestos (Superboard -Gyplac).

La planta será implementada en una bodega de 400 m², donde estarán acondicionadas las áreas administrativas, almacenaje y producción. La planta operará un turno de 8 horas diarias y tendrá una capacidad de producción de 10 casas de 65 m² al mes, de acuerdo con el diseño presentado en el anexo A.

Se desarrollarán 6 paquetes de entregables de trabajo dentro de los cuales estará la gerencia del proyecto que desarrollará los planes de gestión para la dirección, ejecución y control del proyecto. El paquete de financiamiento desarrollará las actividades de mercadeo y financiación. Los procesos operativos estarán incluidos dentro de los paquetes de diseños, adquisiciones, montaje y finalmente las pruebas que garanticen el funcionamiento y cumplimiento de las especificaciones técnicas de la planta y su producto.

El alcance del proyecto no contempla, contratación, administración y desarrollos durante la etapa de producción de la planta de casas prefabricadas. Estas responsabilidades estarán a cargo del equipo administrativo y director de Guadua Viva, durante los dos años posteriores a la finalización del proyecto.

3.3.1.3. diccionario de la EDT.

Tabla 51. Diccionario de la EDT.

1.	IMPLEMETACIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASAS PREFABRICADSAS A BASE DE GUADUA	
CODIGO	TAREA	DESCRIPCIÓN
1.1	GERENCIA DEL PROYECTO	
1.1.1	INICIO	Parte desde la lluvia de ideas para conformar el proyecto
1.1.2	PLANEACIÓN	Es el momento donde se inicia toda la planeación del proyecto
1.1.3	EJECUCIÓN	Inicia cuando se tiene una breve planeación de lo que se ha de realizar
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL	Monitoreo y control de la implementación del proyecto
1.1.5	CIERRE	Etapas donde se da el cierre del proyecto
1.1.6	CASO DE NEGOCIO	Verificación del posible caso de negocio del proyecto
1.1.7	DIRECCION ESTRATEGICA	Utilización de los métodos de dirección
1.1.8	PLAN ADMINISTRATIVO	Definición de los planes de direccionamiento
1.2	FINANCIAMIENTO	
1.2.1	PLAN DE MERCADEO	Plan de mercadeo de la planta de producción implementada para identificación de posibles clientes
1.2.2	PLAN FINANCIERO	Definición de monto financiero a utilizar en el proyecto
1.3	DISEÑO	
1.3.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	Diseño del área administrativa de la planta

Continuación tabla 51

1.3.2	ÁREA DE ALMACENAJE	Diseño del área de almacenaje de la planta
1.3.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	Diseño del área de producción de la planta
1.4	ADQUISICIONES	
1.4.1	SEDE E INMUEBLE	Adquisición de la sede para la implementación
1.4.2	EQUIPOS Y MAQUINARIA	Adquisición de la maquinaria relacionada con la planta
1.4.3	INSUMOS Y REMODELACION	Insumo para remodelación si este los necesitara
1.4.4	MOBILIARIO	Adquisición de los mobiliarios de la planta como oficinas y demás
1.5	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	
1.5.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	Montaje del área administrativa de la planta
1.5.2	ÁREA DE ALMACENAJE	Montaje del área de almacenaje de la planta
1.5.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	Montaje del área de producción de la planta
1.6	PRUEBAS	
1.6.1	PROCESO DE PRODUCCION	Definición de las pruebas del proceso de producción
1.6.2	CALIDAD PRODUCTO FINAL	Definición de calidad del proyecto y del producto final

Fuente: Los autores.

3.3.1.4. matriz de trazabilidad de requisitos.

CONTROL DE VERSIONES															
Versión		Hecha por		Revisada por		Aprobada por		Fecha		Motivo					
1															

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

NOMBRE DEL PROYECTO

Implementación planta de producción de casas prefabricadas a base de guadua

SIGLAS DEL PROYECTO

GUADUA VIVA

ESTADO ACTUAL

Estado	Abreviatura
Activo	AC
Cancelado	CA
Diferido	DI
Adicionado	AD
Aprobado	AP

EL DE ESTABILIDAD

Estado	Abreviatura
Alto	A
Mediano	M
Bajo	B

GRADO DE COMPLEJIDAD

Estado	Abreviatura
Alto	A
Mediano	M
Bajo	B

ATRIBUTOS DE REQUISITO											TRAZABILIDAD HACIA:					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	SUSTENTO DE SU INCLUSIÓN	PROPIETARIO	FUENTE	PRIORIDAD	VERSIÓN	ESTADO ACTUAL (AC, CA, DI, AD, AP)	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	NECESIDADES, OPORTUNIDADES, METAS Y OBJETIVOS DEL NEGOCIO	OBJETIVOS DEL PROYECTO	ALCANCE DEL PROYECTO /ENTREGABLE DEL WBS	DISEÑO DEL PRODUCTO	DESARROLLO DEL PRODUCTO	REQUERIMIENTO DE ALTO NIVEL
R001	Diseño definitivo de la casa a prefabricar	El diseño debe cumplir con las especificaciones técnicas definidas, además de la norma sísmo resistente	Ing. De diseño	Ing. De diseño	A	1.0	AC	A	A	ALTO	APROVECHAR MERCADO DE CASAS EN COLOMBIA	Cumple WBS	Diseño	Cumplimiento de requisitos de vivienda VIS, VISR	Contenido actualizado de los diseños	Cumplir antes de inicio de pruebas
R002	Definición del proceso del manejo de la guadua y demás materiales utilizados en la construcción	La definición incluir los aspectos necesarios al manipular dicho material	Área de producción	Área de producción	A	1.0	AC	A	A	ALTO	ACLARAR PROCESOS DE UTILIZACION DE MATERIALES	Cumple WBS	Pruebas	Cumplimiento de los materiales a utilizar en la construcción de las cosas	Producto ofrecido	Cumplir antes de inicio de pruebas
R003	Selección del personal a cargo de la producción de casas	La elección del personal debe estar acorde a las necesidades definidas	AREA DE TALENTO HUMANO	AREA DE TALENTO HUMANO	A	1.0	AC	A	A	ALTO	CUMPLIR CON EL ORGANIGRAMA DEFINIDO	Cumple WBS	Ejecución	Cumplimiento plan de RRHH	Cumplimiento de plan RRHH	Cumplir con lo solicitado por la gerencia
R004	Definición de los cimiento que llevará la casa para su soporte	La definición debe cumplir con todos los requisitos acordados	Ing. De diseño	Ing. De diseño	A	1.0	AC	A	A	ALTO	APROVECHAR MERCADO DE CASAS EN COLOMBIA	Cumple WBS	Diseño	Cumplimiento de requisitos de vivienda VIS, VISR	Contenido actualizado de los diseños	Cumplir antes de inicio de pruebas
R005	Definición de la forma de instalación de la casa en el terreno del cliente	Dicha definición debe estar sujeta al costo que debe soportar la venta de la casa	Gerente del Proyecto	Gerente del Proyecto	A	1.0	AC	A	A	ALTO	APROVECHAR MERCADO DE CASAS EN COLOMBIA	Cumple WBS	Diseño	Cumplimiento de requisitos de vivienda VIS, VISR	Contenido actualizado de los diseños	Cumplir antes de inicio de pruebas

Figura 17. Matriz de trazabilidad de requisitos del proyecto.

Fuente: Los autores.

3.3.1.5. acta de cierre o fase del proyecto.

A continuación, se relaciona el acta de cierre de proyecto o fase avalado para este proyecto.

	ACTA DE CIERRE DE FASE GUADUA VIVA		AC02-GV02 Versión 1 10/05/2017
INTERNA <input type="checkbox"/> CON CLIENTE <input type="checkbox"/> CON PROVEEDOR <input type="checkbox"/> OTROS EXTERNOS <input type="checkbox"/> ACTA No.			
Hora de Inicio		Hora de Finalizaci	Lugar
PARTICIPANTES	EMPRESA o ÁREA	FIRMA DE LOS PARTICIPANTES	
.....	
.....	
INFORMACION DEL PROYECTO O FASE			
NOMBRE DEL PROYECTO			
ALCANCE DEL PROYECTO O FASE			
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
ENTREGABLES PACTADOS			
VALOR EJECUTADO			
RESPONSABLE (S)			
DURACION			
OBSERVACIONES			
HITOS ALCANZADOS		RESPONSABLE	FECHA
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS			
RESPONSABLES			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> </div>			

Figura 18. Acta de cierre de fase o proyecto.

Fuente: Los autores.

3.3.2. plan de gestión de cronograma.

A continuación, se presenta el listado de actividades con duraciones esperadas teniendo en cuenta la distribución PERT beta – normal:

Tabla 52. Listado de actividades y duración.

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1.	IMPLEMENTACIÓN PLANTA DE PRODUCCIÓN CPG	51,15 sem.	lun 6/11/17	jue 1/11/18
1.1	GERENCIA DEL PROYECTO	51,15 sem.	lun 6/11/17	jue 1/11/18
1.1.1	INICIO	14,06 sem.	lun 6/11/17	mar 13/02/18
1.1.1.1	PROPUESTA DEL PROYECTO	0,18 sem.	lun 6/11/17	lun 6/11/17
1.1.1.2	DEFINICIÓN DEL TÍTULO DEL PROYECTO	0,09 sem.	lun 6/11/17	mar 7/11/17
1.1.1.3	ESTABLECER OBJETIVOS DEL PROYECTO	0,1 sem.	mié 8/11/17	jue 9/11/17
1.1.1.4	DEFINICIÓN DEL PRIMER ALCANCE DEL PROYECTO	0,1 sem.	jue 9/11/17	jue 9/11/17
1.1.1.5	REALIZAR BORRADOR DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN	0,36 sem.	jue 9/11/17	lun 13/11/17
1.1.1.6	PRESENTAR PARA APROBACIÓN DEL PROJECT CHARTER	0,19 sem.	lun 13/11/17	mar 14/11/17
1.1.1.7	DEFINIR ALCANCE DEL PROYECTO	0,1 sem.	lun 13/11/17	lun 13/11/17
1.1.1.8	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	0 sem.	mar 13/02/18	mar 13/02/18
1.1.2	PLANEACIÓN	15,07 sem.	lun 13/11/17	mié 28/02/18
1.1.2.1	DEFINIR LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	0,1 sem.	vie 16/02/18	lun 19/02/18
1.1.2.2	DEFINIR INVOLUCRADOS PARA LA CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	0,11 sem.	lun 19/02/18	lun 19/02/18
1.1.2.3	IDENTIFICAR REQUISITOS INICIALES PARA EL PROYECTO	0,35 sem.	mar 13/02/18	jue 15/02/18
1.1.2.4	REALIZAR ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES PARA CONSTRUCCIÓN DE PLANES DEL PROYECTO	0,12 sem.	jue 15/02/18	vie 16/02/18
1.1.2.5	ASIGNAR RESPONSABLES PARA ESTUDIOS DEL PROYECTO	0,1 sem.	vie 16/02/18	vie 16/02/18
1.1.2.6	DEFINIR METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	0,12 sem.	mar 13/02/18	mar 13/02/18

Continuación tabla 52

1.1.2.7	REALIZACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD	0,61 sem.	mié 21/02/18	lun 26/02/18
1.1.2.8	REALIZAR PLAN DE RECURSOS HUMANOS	0,71 sem.	mié 21/02/18	lun 26/02/18
1.1.2.9	REALIZAR PLAN DE ADQUISICIONES	0,68 sem.	mié 21/02/18	lun 26/02/18
1.1.2.10	REALIZAR PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	0,71 sem.	mié 21/02/18	lun 26/02/18
1.1.2.11	CONSTRUCCIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECT	0,32 sem.	lun 19/02/18	mié 21/02/18
1.1.2.12	REALIZAR PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	0,71 sem.	lun 19/02/18	vie 23/02/18
1.1.2.13	REALIZAR PLAN PARA GESTIÓN DE INTERESADOS	0,72 sem.	lun 19/02/18	vie 23/02/18
1.1.2.14	REALIZAR PLAN DE COSTOS DEL PROYECTO	0,73 sem.	lun 13/11/17	vie 17/11/17
1.1.2.15	REUNIÓN PARA ACLARACIÓN DE DUDAS SOBRE PLANES	0,25 sem.	lun 26/02/18	mié 28/02/18
1.1.2.16	ENTREGA DE LÍNEA BASE DE ALCANCE	0 sem.	mié 28/02/18	mié 28/02/18
1.1.2.17	ENTREGA DE LÍNEA BASE DE COSTO	0 sem.	mié 28/02/18	mié 28/02/18
1.1.2.18	ENTREGA DE PLAN DE COMUNICACIONES	0 sem.	mié 28/02/18	mié 28/02/18
1.1.2.19	ENTREGA DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	0 sem.	mié 28/02/18	mié 28/02/18
1.1.2.20	ENTREGA DE PLAN DE ADQUISICIONES	0 sem.	mié 28/02/18	mié 28/02/18
1.1.2.21	ENTREGA DE CRONOGRAMA	0 sem.	mié 28/02/18	mié 28/02/18
1.1.3	EJECUCIÓN	42,92 sem.	lun 6/11/17	mar 4/09/18
1.1.3.1	REUNIÓN DE INICIO Y ALCARACIONES	0,16 sem.	mié 28/02/18	mié 28/02/18
1.1.3.2	REALIZAR ESTUDIO DE LUGAR PARA MONTAJE DE LA PLANTA	0,64 sem.	mié 28/02/18	mar 6/03/18
1.1.3.3	VERIFICACIÓN DE DISEÑOS DE ÁREA ADMINISTRATIVA	0,2 sem.	vie 23/03/18	lun 26/03/18

Continuación tabla 52

1.1.3.4	VERIFICACIÓN DE DISEÑOS DE ÁREA OPERATIVA	0,2 sem.	lun 6/11/17	mar 7/11/17
1.1.3.5	VERIFICACIÓN DE DISEÑOS DE ÁREA DE ALMACENAJE	0,19 sem.	lun 6/11/17	mar 7/11/17
1.1.3.6	REALIZAR ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	0,72 sem.	vie 17/11/17	jue 23/11/17
1.1.3.7	REGISTRO DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	0,24 sem.	vie 31/08/18	mar 4/09/18
1.1.3.8	REGISTRO DE RIESGOS MATERIALIZADOS	0,19 sem.	jue 12/07/18	vie 13/07/18
1.1.3.9	DIVULGACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	0,17 sem.	mar 4/09/18	mar 4/09/18
1.1.3.10	DIVULGACIÓN DE RIESGOS MATERIALIZADOS	0,2 sem.	vie 13/07/18	lun 16/07/18
1.1.3.11	PROCESO DE SELECCIÓN DE PERSONAL	2 sem.	mié 11/04/18	mié 25/04/18
1.1.3.12	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	1 sem	mié 25/04/18	mié 2/05/18
1.1.3.13	COTIZACIÓN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	0,14 sem.	mié 2/05/18	jue 3/05/18
1.1.3.14	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO	1 sem	jue 3/05/18	jue 10/05/18
1.1.3.15	ASESORÍA DE EXPERTOS EN GUADUA	3 sem.	jue 10/05/18	jue 31/05/18
1.1.3.16	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE HERRAMIENTAS	0,48 sem.	jue 10/05/18	lun 14/05/18
1.1.3.17	CAPACITACIÓN SOBRE EL CORTE Y MAQUINADO DE LA GUADUA (DISEÑO Y PRODUCCIÓN)	1 sem	lun 6/11/17	lun 13/11/17
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL	17,62 sem.	vie 17/11/17	jue 22/03/18
1.1.4.1	VERIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	0,24 sem.	mié 28/02/18	vie 2/03/18
1.1.4.2	DEFINICIÓN DE FORMATOS PARA REGISTRO DE ACTIVIDADES	0,6 sem.	lun 26/02/18	jue 1/03/18
1.1.4.3	DEFINICIÓN DE FORMATO DE ACTAS	0,24 sem.	lun 26/02/18	mar 27/02/18
1.1.4.4	REVISIÓN DEL PLAN DE GASTOS DEL PROYECTO	0,25 sem.	vie 17/11/17	lun 20/11/17

Continuación tabla 52

1.1.4.5	REVISIÓN DE SOLICITUDES DE CAMBIO	0,16 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18
1.1.5	CIERRE	2,23 sem.	mié 17/10/18	jue 1/11/18
1.1.5.1	REVISIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS	0,12 sem.	vie 19/10/18	lun 22/10/18
1.1.5.2	PRESENTACIÓN DE INFORMES FINANCIEROS	0,19 sem.	vie 19/10/18	lun 22/10/18
1.1.5.3	ENTREGA DE CONSOLIDADO DE INFORMES DE ACTIVIDADES	0,19 sem.	vie 19/10/18	lun 22/10/18
1.1.5.4	FINALIZACIÓN DE LOS CONTRATOS CON TRABAJADORES	0,76 sem.	vie 19/10/18	jue 25/10/18
1.1.5.5	FINALIZACIÓN DE CONTRATOS CON PROVEEDORES	0,79 sem.	vie 19/10/18	jue 25/10/18
1.1.5.6	AUDITORÍA FINAL	0,79 sem.	vie 19/10/18	jue 25/10/18
1.1.5.7	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PROYECTO	0,2 sem.	vie 19/10/18	lun 22/10/18
1.1.5.8	EVALUACIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO	0,2 sem.	mié 17/10/18	jue 18/10/18
1.1.5.9	REALIZACIÓN DE ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	1 sem	jue 25/10/18	jue 1/11/18
1.1.5.10	FIRMA Y CIERRE DEL PROYECTO	0 sem.	jue 1/11/18	jue 1/11/18
1.1.6	CASO DE NEGOCIO	13,79 sem.	mar 7/11/17	mar 13/02/18
1.1.6.1	ESTUDIO DE LA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO DEL PROYECTO	0,8 sem.	mié 7/02/18	mar 13/02/18
1.1.6.2	DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO	0,24 sem.	mar 7/11/17	mié 8/11/17
1.1.7	DIRECCION ESTRATEGICA	8,9 sem.	mié 6/12/17	mié 7/02/18
1.1.7.1	MATRIZ DOFA	0,29 sem.	lun 5/02/18	mié 7/02/18
1.1.7.2	DEFINICIÓN DE VALORES	0,19 sem.	lun 22/01/18	mar 23/01/18
1.1.7.3	DEFINICIÓN DE MISIÓN	0,21 sem.	mar 23/01/18	mié 24/01/18
1.1.7.4	DEFINICIÓN DE VISIÓN	0,21 sem.	mié 24/01/18	jue 25/01/18
1.1.7.5	DEFINICIÓN DE POLITICAS	0,21 sem.	jue 25/01/18	vie 26/01/18

Continuación tabla 52

1.1.7.6	CONSTRUCCIÓN DEL REGLAMENTO DE TRABAJO	0,8 sem.	vie 26/01/18	jue 1/02/18
1.1.7.7	ESTRATEGIAS PARA POSICIONAMIENTO EN EL MERCADO	1,58 sem.	mié 6/12/17	lun 18/12/17
1.1.8	PLAN ADMINISTRATIVO	4,5 sem.	mié 3/01/18	lun 5/02/18
1.1.8.1	ESTABLECER MAPA DE PROCESOS	0,21 sem.	vie 2/02/18	lun 5/02/18
1.1.8.2	DEFINIR ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	0,21 sem.	jue 1/02/18	vie 2/02/18
1.1.8.3	CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA	1,66 sem.	mar 9/01/18	lun 22/01/18
1.1.8.4	REGISTRO EN CAMARA DE COMERCIO	0,21 sem.	mar 23/01/18	mié 24/01/18
1.1.8.5	DEFINIR PLAN PARA DESARROLLO ADMINISTRATIVO	0,8 sem.	mié 3/01/18	mar 9/01/18
1.2	FINANCIAMIENTO	6,57 sem.	vie 17/11/17	mié 3/01/18
1.2.1	PLAN DE MERCADEO	4,33 sem.	vie 17/11/17	mar 19/12/17
1.2.1.1	REALIZAR ESTUDIO DE ENTORNO	0,8 sem.	vie 17/11/17	jue 23/11/17
1.2.1.2	REALIZAR PLAN DE MERCADEO	1,66 sem.	jue 23/11/17	mié 6/12/17
1.2.1.3	GENERAR LISTA DE CONTACTOS EN ALCALDIAS Y GOBERNACIONES	1 sem	mié 6/12/17	mié 13/12/17
1.2.1.4	PROYECCIÓN DE VENTAS ANUAL	0,29 sem.	lun 18/12/17	mar 19/12/17
1.2.2	PLAN FINANCIERO	2,24 sem.	mar 19/12/17	mié 3/01/18
1.2.2.1	PLANTEAR ALTERNATIAS FINANCIERAS	0,8 sem.	mar 19/12/17	lun 25/12/17
1.2.2.2	PLANTEAR ESTRATEGIAS PARA APOYO GUBERNAMENTAL	0,9 sem.	lun 25/12/17	lun 1/01/18
1.2.2.3	CONSULTA DE TASAS Y PLANES DE FINANCIAMIENTO	0,29 sem.	lun 1/01/18	mar 2/01/18
1.2.2.4	DEFINICIÓN DE CAPITAL DE LOS DUEÑOS DEL PROYECTO	0,25 sem.	mar 2/01/18	mié 3/01/18
1.3	DISEÑO	7,12 sem.	mar 20/03/18	mié 9/05/18

Continuación tabla 52

1.3.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	6,46 sem.	mar 20/03/18	jue 3/05/18
1.3.1.1	OFICINAS	6,46 sem.	mar 20/03/18	jue 3/05/18
1.3.1.1.1	REUNIÓN DE LA GERENCIA CON EL EQUIPO DE DISEÑO DE ÁREAS ADMINISTRATIVAS PARA ENTREGA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL REQUERIMIENTO	0,32 sem.	mar 20/03/18	mié 21/03/18
1.3.1.1.2	REALIZAR DISEÑO DE ÁREAS ADMINISTRATIVAS, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES PRESENTADAS POR LA GERENCIA	1 sem	mié 21/03/18	mié 28/03/18
1.3.1.1.3	CONSOLIDAR PROPUESTA DE DISEÑO DEL ÁREA ADMINISTRATIVA	0,25 sem.	vie 23/03/18	lun 26/03/18
1.3.1.1.4	REALIZAR INGENIERÍA DE DETALLE SOBRE EL DISEÑO APROBADO	1,1 sem.	lun 26/03/18	lun 2/04/18
1.3.1.1.5	SELECCIÓN DE EQUIPOS DE COMPUTO PARA LAS OFICINAS	0,12 sem.	jue 3/05/18	jue 3/05/18
1.3.1.1.6	SELECCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES PARA DOTACIÓN DE OFICINAS	0,08 sem.	jue 3/05/18	jue 3/05/18
1.3.1.2	CAFETERÍA	0,24 sem.	mié 21/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.2.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	0,16 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18
1.3.1.2.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	0,08 sem.	jue 22/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.3	SALA DE CAPACITACIÓN	0,24 sem.	mié 21/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.3.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	0,16 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18
1.3.1.3.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	0,08 sem.	jue 22/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.4	SALA DE JUNTAS	0,24 sem.	mié 21/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.4.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	0,16 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18

Continuación tabla 52

1.3.1.4.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	0,08 sem.	jue 22/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.5	RECEPCIÓN	0,24 sem.	mié 21/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.5.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	0,16 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18
1.3.1.5.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	0,08 sem.	jue 22/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.6	BAÑOS Y CUARTOS DE ASEO	0,24 sem.	mié 21/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.6.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	0,16 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18
1.3.1.6.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	0,08 sem.	jue 22/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.7	VIGILANCIA	1,59 sem.	mié 21/03/18	lun 2/04/18
1.3.1.7.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	0,16 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18
1.3.1.7.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	0,08 sem.	jue 22/03/18	vie 23/03/18
1.3.1.7.3	ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS DE A ADMINISTRATIVA	0 sem.	lun 2/04/18	lun 2/04/18
1.3.2	ÁREA DE ALMACENAJE	7,12 sem.	mar 20/03/18	mié 9/05/18
1.3.2.1	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	0,8 sem.	mar 20/03/18	lun 26/03/18
1.3.2.1.1	REUNIÓN DE LA GERENCIA CON EL EQUIPO DE DISEÑO DE ÁREAS DE ALMACENAJE	0,08 sem.	mar 20/03/18	mar 20/03/18
1.3.2.1.2	PRESENTAR PROPUESTA PARA DISEÑO DE ÁREA DE ALMACENAJE	0,64 sem.	mar 20/03/18	vie 23/03/18
1.3.2.1.3	APROBACIÓN DE DISEÑOS PARA ZONA DE CARGA Y DESCARGA	0,08 sem.	vie 23/03/18	lun 26/03/18
1.3.2.2	BODEGA DE MATERIA PRIMA	7,04 sem.	mar 20/03/18	mié 9/05/18
1.3.2.2.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE ÁREA DE ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS	0,32 sem.	mar 20/03/18	jue 22/03/18

Continuación tabla 52

1.3.2.2.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE MATERIA PRIMA	0,08 sem.	jue 22/03/18	jue 22/03/18
1.3.2.2.3	SELECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y ANDAMIOS PARA EL ALMACENAJE	0,78 sem.	jue 3/05/18	mié 9/05/18
1.3.2.3	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	0,4 sem.	jue 22/03/18	lun 26/03/18
1.3.2.3.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	0,32 sem.	jue 22/03/18	vie 23/03/18
1.3.2.3.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	0,08 sem.	vie 23/03/18	lun 26/03/18
1.3.2.4	MONITOREO Y CONTROL	5,94 sem.	vie 23/03/18	vie 4/05/18
1.3.2.4.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD	0,16 sem.	vie 23/03/18	lun 26/03/18
1.3.2.4.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD	0,2 sem.	lun 26/03/18	mar 27/03/18
1.3.2.4.3	CONSOLIDAR PROPUESTA DE DISEÑO DE ÁREA DE ALMACENAJE	0,2 sem.	mar 27/03/18	mié 28/03/18
1.3.2.4.4	DISEÑO DE SISTEMAS DE CONEXIONES ELÉCTRICAS	0,64 sem.	mar 27/03/18	vie 30/03/18
1.3.2.4.5	APROBACIÓN FINAL DISEÑOS DE ÁREA DE ALMACENAJE	0,16 sem.	lun 26/03/18	mar 27/03/18
1.3.2.4.6	REALIZAR INGENIERÍA DE DETALLE SOBRE LOS DISEÑOS APROBADOS	1,2 sem.	vie 30/03/18	lun 9/04/18
1.3.2.4.7	SELECCIONAR EQUIPOS DE MEDICIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD	0,32 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.3.2.4.8	ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS DE ALMACENAJE	0 sem.	lun 9/04/18	lun 9/04/18
1.3.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	6,94 sem.	mar 20/03/18	mar 8/05/18
1.3.3.1	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA	0,44 sem.	mar 20/03/18	jue 22/03/18

Continuación tabla 52

1.3.3.1.1	REUNIÓN DE LA GERENCIA CON EL EQUIPO DE DISEÑO DE ÁREAS DE PRODUCCIÓN PARA ENTREGA DE ESPECIFICACIONES	0,08 sem.	mar 20/03/18	mar 20/03/18
1.3.3.1.2	REALIZAR DISEÑO DE ÁREA DE MATERIA PRIMA	0,2 sem.	mar 20/03/18	mié 21/03/18
1.3.3.1.3	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE MATERIA PRIMA	0,17 sem.	mié 21/03/18	jue 22/03/18
1.3.3.2	MEDICIÓN Y CORTE	1,24 sem.	mar 20/03/18	mié 28/03/18
1.3.3.2.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE LA ZONA DE CORTE Y MEDICIÓN	0,64 sem.	mar 20/03/18	vie 23/03/18
1.3.3.2.2	SELECCIÓN DE MAQUINAS DE CORTE Y MEDICIÓN	0,6 sem.	vie 23/03/18	mié 28/03/18
1.3.3.3	CALADO Y TALADRADO	1,28 sem.	mar 20/03/18	jue 29/03/18
1.3.3.3.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE CALADO Y TALADRADO	0,64 sem.	mar 20/03/18	vie 23/03/18
1.3.3.3.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE CALADO	0,04 sem.	vie 23/03/18	lun 26/03/18
1.3.3.3.3	SELECCIÓN DE MAQUINAS DE CALADO Y TALADRADO	0,6 sem.	lun 26/03/18	jue 29/03/18
1.3.3.4	LIJADO	0,68 sem.	jue 22/03/18	mar 27/03/18
1.3.3.4.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE LIJADO	0,64 sem.	jue 22/03/18	mar 27/03/18
1.3.3.4.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DEL ÁREA DE LIJADO	0,04 sem.	mar 27/03/18	mar 27/03/18
1.3.3.5	ENSAMBLADO	6,86 sem.	mar 20/03/18	mar 8/05/18
1.3.3.5.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE ENSAMBLAJE	0,32 sem.	mar 20/03/18	jue 22/03/18
1.3.3.5.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE ENSAMBLAJE	0,04 sem.	jue 22/03/18	jue 22/03/18
1.3.3.5.3	SELECCIÓN DE HERRAMINETAS PARA EL ENSAMBLAJE	0,6 sem.	jue 3/05/18	mar 8/05/18
1.3.3.6	ACABADO	3,1 sem.	mar 20/03/18	mié 11/04/18

Continuación tabla 52

1.3.3.6.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE ACABADO	0,64 sem.	mar 20/03/18	vie 23/03/18
1.3.3.6.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE ACABADO	0,08 sem.	vie 23/03/18	lun 26/03/18
1.3.3.6.3	SELECCIÓN DE MAQUINAS PARA LIJADO Y ACABADO	0,6 sem.	lun 26/03/18	jue 29/03/18
1.3.3.6.4	CONSOLIDAR PROPUESTA DE DISEÑO DE ÁREA DE PRODUCCIÓN	0,8 sem.	mié 28/03/18	mar 3/04/18
1.3.3.6.5	DISEÑO DE SISTEMAS DE CONEXIONES ELÉCTRICAS	1 sem	mar 3/04/18	mié 11/04/18
1.3.3.6.6	REALIZAR INGENIERÍA DE DETALLE SOBRE LOS DISEÑOS APROBADOS	1,06 sem.	mar 3/04/18	mié 11/04/18
1.3.3.6.7	ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS DE PRODUCCIÓN	0 sem.	mié 11/04/18	mié 11/04/18
1.4	ADQUISICIONES	11,46 sem.	mar 6/03/18	vie 25/05/18
1.4.1	SEDE E INMUEBLE	9,64 sem.	mar 6/03/18	vie 11/05/18
1.4.1.1	REUNIÓN DE ACLARACIONES SOBRE ESPECIFICACIONES DE COMPRAS	0,16 sem.	mié 2/05/18	jue 3/05/18
1.4.1.2	VISITA PARA NEGOCIACIÓN DE SEDE	0,27 sem.	mar 6/03/18	mié 7/03/18
1.4.1.3	REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA SEDE	0,26 sem.	mié 7/03/18	jue 8/03/18
1.4.1.4	REVISIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA SEDE	0,22 sem.	vie 16/03/18	lun 19/03/18
1.4.1.5	ADQUISICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS ADICIONALES O NECESARIOS	0,51 sem.	lun 19/03/18	jue 22/03/18
1.4.1.6	CONFIRMACIÓN DE ADQUISICIÓN DE SEDE	0,21 sem.	jue 8/03/18	vie 9/03/18
1.4.1.7	CONTRATO CON PROVEEDOR DE SEDE	0,92 sem.	vie 9/03/18	vie 16/03/18
1.4.1.8	VISITA DE INSPECCIÓN POR EL DTO DE DISEÑO	0,25 sem.	lun 19/03/18	mar 20/03/18
1.4.1.9	CONTRATACIÓN SERVICIO TELEFONIA E INTERNET	0,29 sem.	jue 10/05/18	vie 11/05/18
1.4.1.10	CAMBIO DE GUARDAS DE LA SEDE	0,13 sem.	vie 16/03/18	sáb 17/03/18
1.4.2	EQUIPOS Y MAQUINARIA	1,21 sem.	jue 3/05/18	vie 11/05/18

Continuación tabla 52

1.4.2.1	COTIZACIÓN DE GUADUA INMUNIZADA	0,16 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.2.2	COTIZACIÓN DE CEMENTO	0,23 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.2.3	COTIZACIÓN DE ACCESORIOS DE LA CASA PREFB	0,24 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.2.4	COTIZACIÓN DE INSUMOS ELÉCTRICOS PARA ADECUACIONES	0,41 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.2.5	COTIZACIÓN DE ELEMENTOS DE FERRETERÍA	0,4 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.2.6	COTIZACIÓN DE UNIONES PARA ESTRUCTURA EN GUADUA	0,47 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.2.7	COTIZACIÓN DE PINTURA	0,37 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.2.8	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE GAUDUA INMUNIZADA	0,4 sem.	vie 4/05/18	mar 8/05/18
1.4.2.9	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE CEMENTO	0,18 sem.	vie 4/05/18	lun 7/05/18
1.4.2.10	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE ACCESORIOS DE LA CASA PREFABR	0,17 sem.	vie 4/05/18	lun 7/05/18
1.4.2.11	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE INSUMOS ELÉCTICOS	0,17 sem.	lun 7/05/18	mar 8/05/18
1.4.2.12	SELECCIÓN DE PROVEEDORES DE FERRETERÍA	0,18 sem.	lun 7/05/18	mar 8/05/18
1.4.2.13	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE UNIONES EN GUADUA	0,18 sem.	lun 7/05/18	mar 8/05/18
1.4.2.14	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE PINTURA	0,17 sem.	lun 7/05/18	mar 8/05/18
1.4.2.15	ENVIAR DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITUD DE CREDITO A 30 DÍAS A PROVEEDORES	0,24 sem.	mar 8/05/18	mié 9/05/18
1.4.2.16	CONTRATO CON PROVEEDOR DE GUADUA INMUNIZADA	0,24 sem.	mié 9/05/18	vie 11/05/18
1.4.2.17	CONTRATO CON PROVEEDOR DE CEMENTO	0,25 sem.	mié 9/05/18	vie 11/05/18
1.4.2.18	CONTRATO CON PROVEEDOR DE ACCESORIOS PARA LA CASA PREFABR	0,24 sem.	mié 9/05/18	vie 11/05/18

Continuación Tabla 52

1.4.2.19	CONTRATO CON PROVEEDOR DE INSUMOS ELÉCTRICOS	0,32 sem.	mié 9/05/18	vie 11/05/18
1.4.2.20	CONTRATO CON PROVEEDOR DE FERRETERÍA	0,3 sem.	mié 9/05/18	vie 11/05/18
1.4.2.21	CONTRATO CON PROVEEDOR DE UNIONES DE GUADUA	0,3 sem.	mié 9/05/18	vie 11/05/18
1.4.2.22	CONTRATO CON PROVEEDOR DE PINTURAS	0,3 sem.	mié 9/05/18	vie 11/05/18
1.4.3	INSUMOS Y REMODELACION	6,28 sem.	mié 11/04/18	vie 25/05/18
1.4.3.1	BUSQUEDA DE PROVEEDORES DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	0,89 sem.	mié 11/04/18	mar 17/04/18
1.4.3.2	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE CORTE	0,3 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.3.3	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE LIJADO	0,3 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.3.4	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE RALADRADO	0,3 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.3.5	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE CALADO	0,3 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.3.6	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA ENSAMBLAJE	0,3 sem.	mar 8/05/18	mié 9/05/18
1.4.3.7	COTIZACIÓN DE ANDAMIOS Y SOPORTES	0,34 sem.	mié 9/05/18	jue 10/05/18
1.4.3.8	COTIZACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICÓN	0,34 sem.	vie 4/05/18	mar 8/05/18
1.4.3.9	COTIZACIÓN DE EQUIPOS DE COMPUTO	0,34 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.3.10	COTIZACIÓN DE IMPRESORAS	0,34 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.3.11	COTIZACIÓN DE CAMARAS FOTOGRAFICAS	0,34 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.3.12	COTIZACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS	0,34 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.3.13	COTIZACIÓN DE GRUA O MONTACARGA	0,34 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18

Continuación tabla 52

1.4.4	MOBILIARIO	0,69 sem.	jue 3/05/18	mar 8/05/18
1.4.4.1	COTIZACIÓN DE ALQUILES DE MUEBLES DE AREA ADMINISTRATIVA Y PRODUCCIÓN	0,31 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.4.2	SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PROVEEDOR DE MUEBLES DE ÁREA ADMINISTRATIVA Y PRODUCCIÓN	0,38 sem.	vie 4/05/18	mar 8/05/18
1.4.4.3	COTIZACIÓN DE DESCANSA PIES	0,25 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.4.4	SELECCIÓN Y COMPRA DE DE DESCANSA PIES	0,25 sem.	vie 4/05/18	lun 7/05/18
1.4.4.5	COTIZACIÓN DE TABLERO Y MARCADORES DE LA SALA DE JUNTAS	0,06 sem.	jue 3/05/18	jue 3/05/18
1.4.4.6	SELECCIÓN Y COMPRA DE TABLERO Y MARCADORES PARA SALA DE JUNTAS	0,07 sem.	jue 3/05/18	jue 3/05/18
1.4.4.7	COTIZACIÓN DE VIDEOBEAM PARA SALA DE JUNTAS	0,08 sem.	jue 3/05/18	jue 3/05/18
1.4.4.8	SELECCIÓN Y COMPRA DE VIDEOBEAM PARA SALA DE JUNTAS	0,08 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.4.9	COTIZACIÓN DE CASILLEROS PARA TRABAJADORES	0,12 sem.	jue 3/05/18	jue 3/05/18
1.4.4.10	SELECCIÓN Y COMPRA DE CASILLEROS PARA TRABAJADORES	0,24 sem.	jue 3/05/18	lun 7/05/18
1.4.4.11	COTIZACIÓN DE SEPARADORES PARA OFICINAS	0,28 sem.	jue 3/05/18	vie 4/05/18
1.4.4.13	COMPRA DE SEPARADORES PARA OFICINAS	0,24 sem.	vie 4/05/18	lun 7/05/18
1.5	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	14,94 sem.	mar 3/04/18	mar 17/07/18
1.5.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	7,24 sem.	mar 3/04/18	mié 23/05/18
1.5.1.1	OFICINAS	5,93 sem.	mar 3/04/18	lun 14/05/18
1.5.1.1.1	ADECUACIÓN DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE AUCERDO A LOS DISEÑOS APROBADOS	1,5 sem.	mar 3/04/18	jue 12/04/18
1.5.1.1.2	UBICACIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA	1 sem	lun 7/05/18	lun 14/05/18

Continuación tabla 52

1.5.1.2	CAFETERÍA	0,24 sem.	jue 12/04/18	lun 16/04/18
1.5.1.2.1	VERIFICAR INSTALACIONES DE ACUERDO A DISEÑO	0,08 sem.	jue 12/04/18	vie 13/04/18
1.5.1.2.2	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE LA COCINA	0,16 sem.	vie 13/04/18	lun 16/04/18
1.5.1.3	SALA DE CAPACITACIÓN	1,36 sem.	lun 16/04/18	mar 24/04/18
1.5.1.3.1	INSTALACIÓN DE TABLERO	0,08 sem.	lun 16/04/18	lun 16/04/18
1.5.1.3.2	REVISIÓN DE AVANCE DE CONSTRUCCIÓN DE ACUERDO CON LOS DISEÑOS	0,64 sem.	jue 19/04/18	mar 24/04/18
1.5.1.4	SALA DE JUNTAS	0,64 sem.	lun 16/04/18	jue 19/04/18
1.5.1.4.1	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE LA SALA DE JUNTAS	0,32 sem.	lun 16/04/18	mié 18/04/18
1.5.1.4.2	ACONDICIONAMIENT O DE SALA DE JUNTAS	0,32 sem.	mié 18/04/18	jue 19/04/18
1.5.1.5	RECEPCIÓN	1,09 sem.	jue 3/05/18	vie 11/05/18
1.5.1.5.1	INSTALACIÓN DE REDES DE COMINICACIÓ	0,89 sem.	jue 3/05/18	jue 10/05/18
1.5.1.5.2	ADECUACIÓN ZONA DE RECEPCIÓN	0,2 sem.	jue 10/05/18	vie 11/05/18
1.5.1.6	BAÑOS Y CUARTOS DE ASEO	5,69 sem.	jue 12/04/18	mié 23/05/18
1.5.1.6.1	INSTALACIÓN DE RED SANITARIA	0,2 sem.	jue 12/04/18	vie 13/04/18
1.5.1.6.2	MONTAJE Y ADECUACIÓN DE CASILLEROS	0,32 sem.	lun 21/05/18	mié 23/05/18
1.5.1.7	VIGILANCIA	1,82 sem.	jue 10/05/18	mié 23/05/18
1.5.1.7.1	ADECUACIÓN DE CUARTO DE VIGILANCIA	0,2 sem.	vie 11/05/18	lun 14/05/18
1.5.1.7.2	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO	0,64 sem.	lun 14/05/18	jue 17/05/18
1.5.1.7.3	MONTAJE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	1,5 sem.	jue 10/05/18	lun 21/05/18
1.5.1.7.4	ACTA DE APROBACIÓN DE MONTAJE ADMINISTRATIVO	0 sem.	mié 23/05/18	mié 23/05/18

Continuación Tabla 52

1.5.2	ÁREA DE ALMACENAJE	5,62 sem.	vie 25/05/18	mié 4/07/18
1.5.2.1	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	2,01 sem.	mié 20/06/18	mié 4/07/18
1.5.2.1.1	DEMARCACIÓN DE ZONAS DE CARGUE, DESCARGUE Y TRANSITO	0,78 sem.	mié 20/06/18	mar 26/06/18
1.5.2.1.2	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	0,91 sem.	mié 27/06/18	mié 4/07/18
1.5.2.2	BODEGA DE MATERIA PRIMA	4,58 sem.	vie 25/05/18	mié 27/06/18
1.5.2.2.1	RECIBIMIENTO DE EQUIPOS PARA ADECUACIÓN DE ALMACENAJE	1 sem	vie 25/05/18	vie 1/06/18
1.5.2.2.2	INSTALACIÓN DE ANDAMIOS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	1,2 sem.	vie 1/06/18	lun 11/06/18
1.5.2.2.3	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	0,2 sem.	mar 26/06/18	mié 27/06/18
1.5.2.3	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	2,38 sem.	lun 11/06/18	mié 27/06/18
1.5.2.3.1	CONSTRUCCIÓN DE ANDAMIOS PARA ALMACENAJE DE PRODUCTOS TERMINADOS	1,49 sem.	lun 11/06/18	mié 20/06/18
1.5.2.3.2	SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA	0,16 sem.	mar 26/06/18	mié 27/06/18
1.5.2.4	MONITOREO Y CONTROL	1,23 sem.	mar 26/06/18	mié 4/07/18
1.5.2.4.1	ADECUACIÓN DE ZONA PARA MEDICIÓN Y CONTROL	0,32 sem.	mar 26/06/18	mié 27/06/18
1.5.2.4.2	UBICACAIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN	0,2 sem.	mié 27/06/18	jue 28/06/18
1.5.2.4.3	ACTA DE APROBACIÓN ALMACENAJE	0 sem.	mié 4/07/18	mié 4/07/18
1.5.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	3,02 sem.	mar 26/06/18	mar 17/07/18
1.5.3.1	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA	1,43 sem.	mar 26/06/18	jue 5/07/18
1.5.3.1.1	INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE PASILLOS	0,93 sem.	mar 26/06/18	lun 2/07/18

Continuación tabla 52

1.5.3.1.2	UBICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN	0,2 sem.	mié 4/07/18	jue 5/07/18
1.5.3.2	MEDICIÓN Y CORTE	1,2 sem.	lun 2/07/18	mar 10/07/18
1.5.3.2.1	ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE MEZONES Y MAQUINAS PARA CORTE	0,5 sem.	jue 5/07/18	lun 9/07/18
1.5.3.2.2	MONTAJE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	1,2 sem.	lun 2/07/18	mar 10/07/18
1.5.3.3	CALADO Y TALADRADO	2,83 sem.	mar 26/06/18	lun 16/07/18
1.5.3.3.1	INSTALACIÓN DE PRENSAS, MEZONES Y EQUIPOS PARA TALADRADO Y CALADO	0,9 sem.	lun 9/07/18	lun 16/07/18
1.5.3.3.2	INSTALACIÓN SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	0,2 sem.	mar 26/06/18	mié 27/06/18
1.5.3.4	LIJADO	1,59 sem.	jue 5/07/18	mar 17/07/18
1.5.3.4.1	INSTALACIÓN DE MEZONES DE LIJADO	0,42 sem.	jue 5/07/18	lun 9/07/18
1.5.3.4.2	INSTALACIÓN DE TABLEROS DE HERRAMIENTAS	0,89 sem.	mar 10/07/18	mar 17/07/18
1.5.3.5	ENSAMBLADO	0,94 sem.	mar 10/07/18	mar 17/07/18
1.5.3.5.1	INSTALACIÓN DE ZONA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA PRE-ENSAMBLAJE	0,7 sem.	mar 10/07/18	lun 16/07/18
1.5.3.5.2	INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO Y CIRCULACIÓN	0,94 sem.	mar 10/07/18	mar 17/07/18
1.5.3.6	ACABADO	0,5 sem.	lun 9/07/18	jue 12/07/18
1.5.3.6.1	INSTALACIÓN DE TABLEROS DE HERRAMIENTAS	0,2 sem.	mar 10/07/18	mié 11/07/18
1.5.3.6.2	ADECUACIÓN DE ZONA DE ACABADOS	0,5 sem.	lun 9/07/18	jue 12/07/18
1.5.3.6.3	ACTA APROBACIÓN PRODUCCIÓN	0 sem.	jue 12/07/18	jue 12/07/18
1.6	PRUEBAS	22,86 sem.	jue 10/05/18	vie 19/10/18

Continuación tabla 52

1.6.1	PROCESO DE PRODUCCION	13,86 sem.	jue 12/07/18	jue 18/10/18
1.6.1.1	VERIFICACIÓN Y PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	0,5 sem.	jue 12/07/18	lun 16/07/18
1.6.1.2	COMPROBACIÓN DE ESPECIFICACIONES EN EQUIPOS ADQUIRIDOS PARA PRODUCCIÓN	1,39 sem.	lun 16/07/18	mié 25/07/18
1.6.1.3	VERIFICACIÓN DE UBICACIÓN DE ANCLAJE DE MAQUINAS ROTATIVAS	0,32 sem.	lun 16/07/18	mié 18/07/18
1.6.1.4	VERIFICACIÓN DE RUTAS DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD	0,84 sem.	mar 17/07/18	lun 23/07/18
1.6.1.5	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE EQUIPOS ROTATIVOS	0,77 sem.	mié 25/07/18	mar 31/07/18
1.6.1.6	VERIFICACIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES DE LA PLANTA-S&SO	0,64 sem.	mar 28/08/18	vie 31/08/18
1.6.1.7	PRUEBA DE EQUIPOS EN FUNCIONAMIENTO	0,76 sem.	mar 31/07/18	sáb 4/08/18
1.6.1.8	PRUEBAS OPERATIVAS DE CORTE	0,68 sem.	sáb 4/08/18	jue 9/08/18
1.6.1.9	PRUEBAS OPERATIVAS DE TALADRADO	0,68 sem.	jue 9/08/18	mié 15/08/18
1.6.1.10	PRUEBAS OPERATIVAS DE CALADO	0,68 sem.	mié 15/08/18	lun 20/08/18
1.6.1.11	PRUEBAS OPERATIVAS DE ACABADO	0,65 sem.	lun 20/08/18	jue 23/08/18
1.6.1.12	PRUEBAS OPERATIVAS DE LIJADO	0,55 sem.	jue 23/08/18	mar 28/08/18
1.6.1.13	PRUEBA 1 DE PRODUCCIÓN EN SERIE	1,77 sem.	vie 31/08/18	mié 12/09/18
1.6.1.14	ENSAMBLAJE DE CASA PANELES 1	0,25 sem.	mié 12/09/18	vie 14/09/18
1.6.1.15	PRUEBA 1 DE CALIDAD DE PRODUCTO	0,84 sem.	vie 14/09/18	jue 20/09/18
1.6.1.16	ANÁLISIS DE OPCIONES DE MEJORA	0,16 sem.	jue 20/09/18	vie 21/09/18
1.6.1.17	PRUEBA 2 DE PRODUCCIÓN EN SERIE	1,17 sem.	vie 21/09/18	vie 28/09/18
1.6.1.18	ENSAMBLAJE DE PANELES 2	0,35 sem.	vie 28/09/18	mar 2/10/18

Continuación tabla 52

1.6.1.20	INSTALACIÓN DE CASA DE PRUEBA 1	2,21 sem.	vie 14/09/18	vie 28/09/18
1.6.1.21	INSTALACIÓN DE CASA DE PRUEBA 2	1,5 sem.	lun 8/10/18	jue 18/10/18
1.6.2	CALIDAD PRODUCTO FINAL	22,86 sem.	jue 10/05/18	vie 19/10/18
1.6.2.1	CALIDAD DE LOS EQUIPOS	0,18 sem.	vie 18/05/18	vie 18/05/18
1.6.2.2	CALIDAD DE LA MAQUINARIA	0,26 sem.	jue 10/05/18	lun 14/05/18
1.6.2.3	HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS	0,27 sem.	vie 18/05/18	mar 22/05/18
1.6.2.4	HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA	0,26 sem.	lun 14/05/18	mar 15/05/18
1.6.2.5	CALIDAD DE LAS INSTALACIONES	0,37 sem.	vie 18/05/18	mar 22/05/18
1.6.2.6	CALIDAD DE LA PRODUCCION	1,32 sem.	lun 8/10/18	mié 17/10/18
1.6.2.7	VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ZONA ADMINISTRATIVA	0,44 sem.	mié 23/05/18	vie 25/05/18
1.6.2.8	VERIFICACIÓN DE CUMPLIMINETO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE	0,6 sem.	mié 4/07/18	lun 9/07/18
1.6.2.9	VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ZONA PRODUCCIÓN	1,09 sem.	jue 12/07/18	jue 19/07/18
1.6.2.10	REGISTRO DE TIEMPOS EN PROCESO DE PRUEBAS	0,73 sem.	vie 28/09/18	jue 4/10/18
1.6.2.11	REGISTRO DE INSPECCIÓN FINAL DE PRODUCTOS TERMINADOS	0,26 sem.	jue 18/10/18	vie 19/10/18
1.6.2.12	REALIZAR PRUEBAS A MUESTRAS DE GUADUA UTILIZADA EN EL PROCESO DE ENSAMBLAJE	1,15 sem.	lun 8/10/18	mar 16/10/18
1.6.2.13	RECOMENDACIONES PARA ETAPA PRODUCTIVA	0,48 sem.	lun 8/10/18	mié 10/10/18
1.6.2.14	ACTA DE CIERRE DE PRUEBAS DEL PROYECTO	0 sem.	vie 19/10/18	vie 19/10/18

Fuente: Los autores.

- Diagrama de Red: a continuación, se presenta el diagrama de red del proyecto con cerrado canónico ejecutado en MS Project.

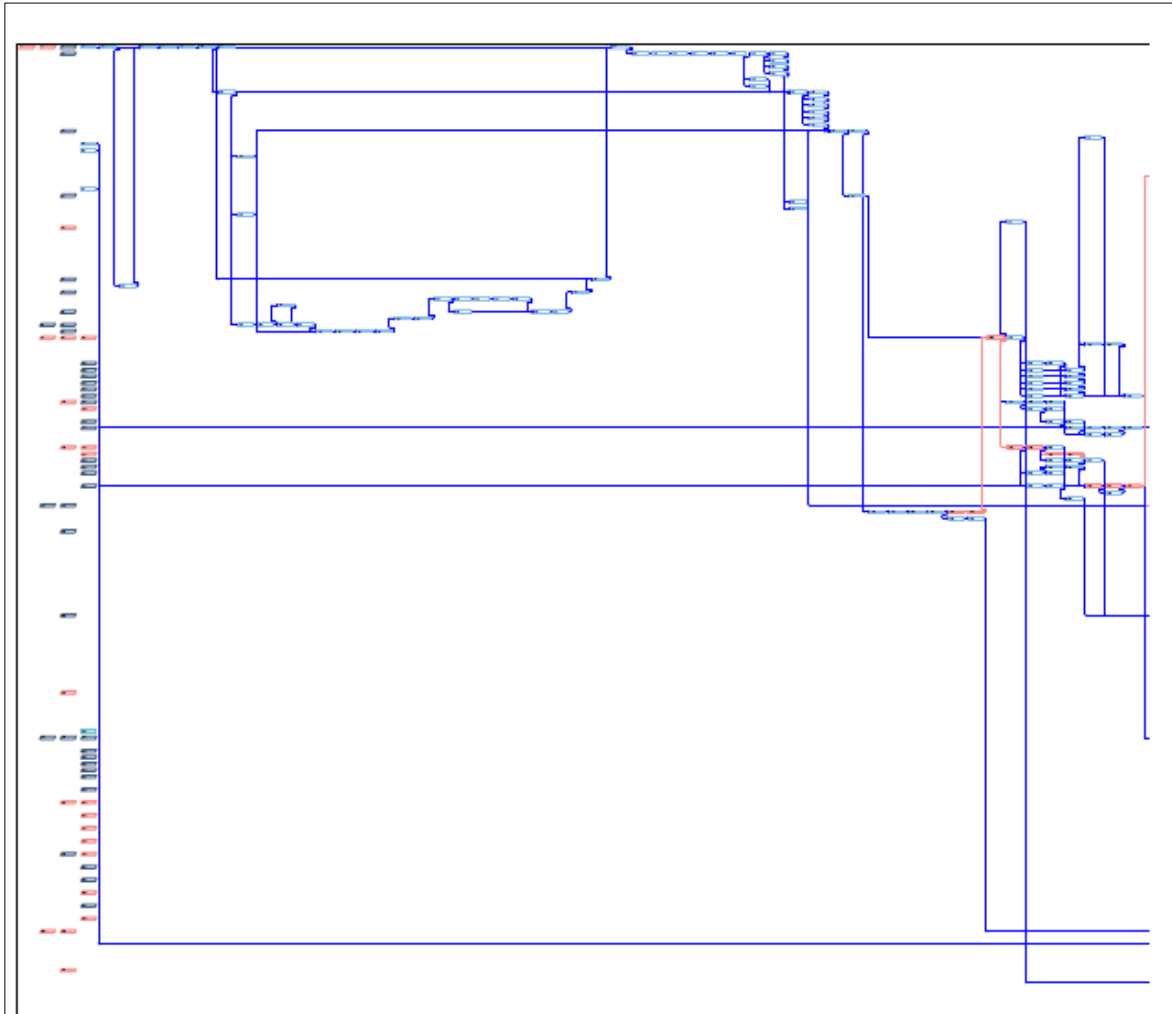


Imagen 2. Diagrama de red de las actividades del proyecto parte 1/2.

Fuente: Los autores.

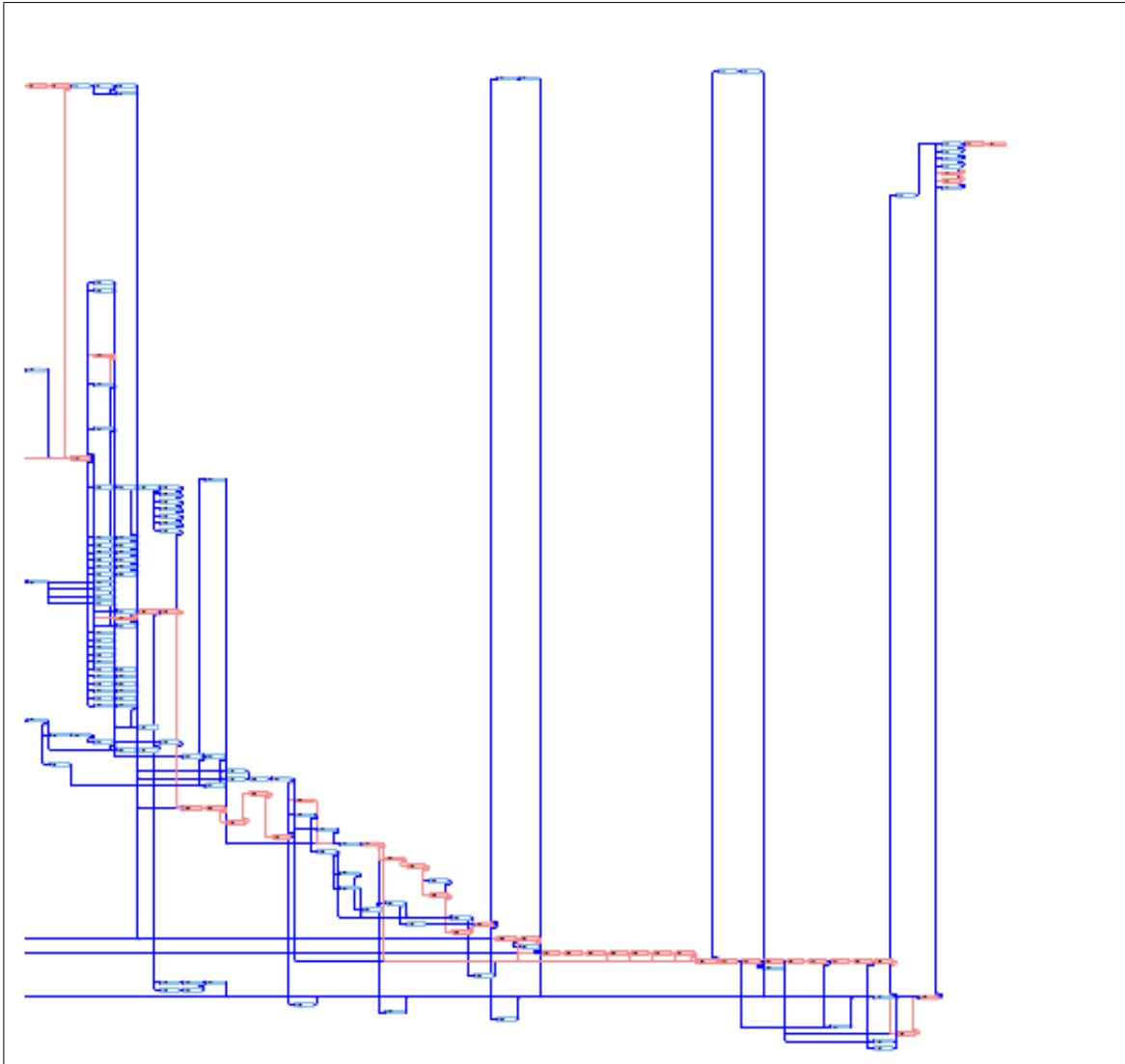


Imagen 3. Diagrama de red de las actividades del proyecto parte 2/2.

Fuente: Los autores.

- Diagrama de Gantt: a continuación, se presenta el cronograma por medio de un diagrama de Gantt con su ruta crítica.

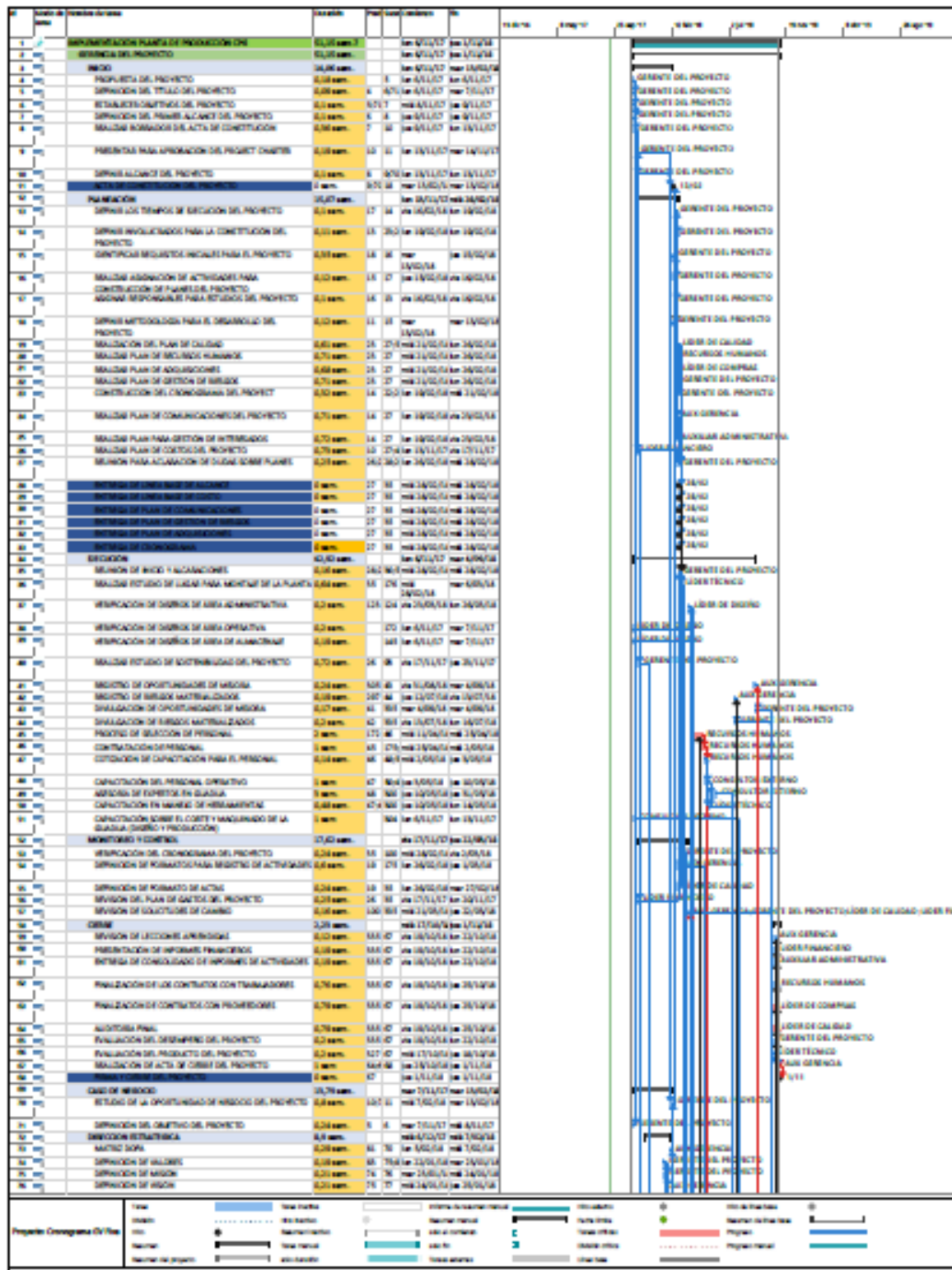


Imagen 4. Diagrama de Gantt-Programación del proyecto 1/5.

Fuente: Los autores.

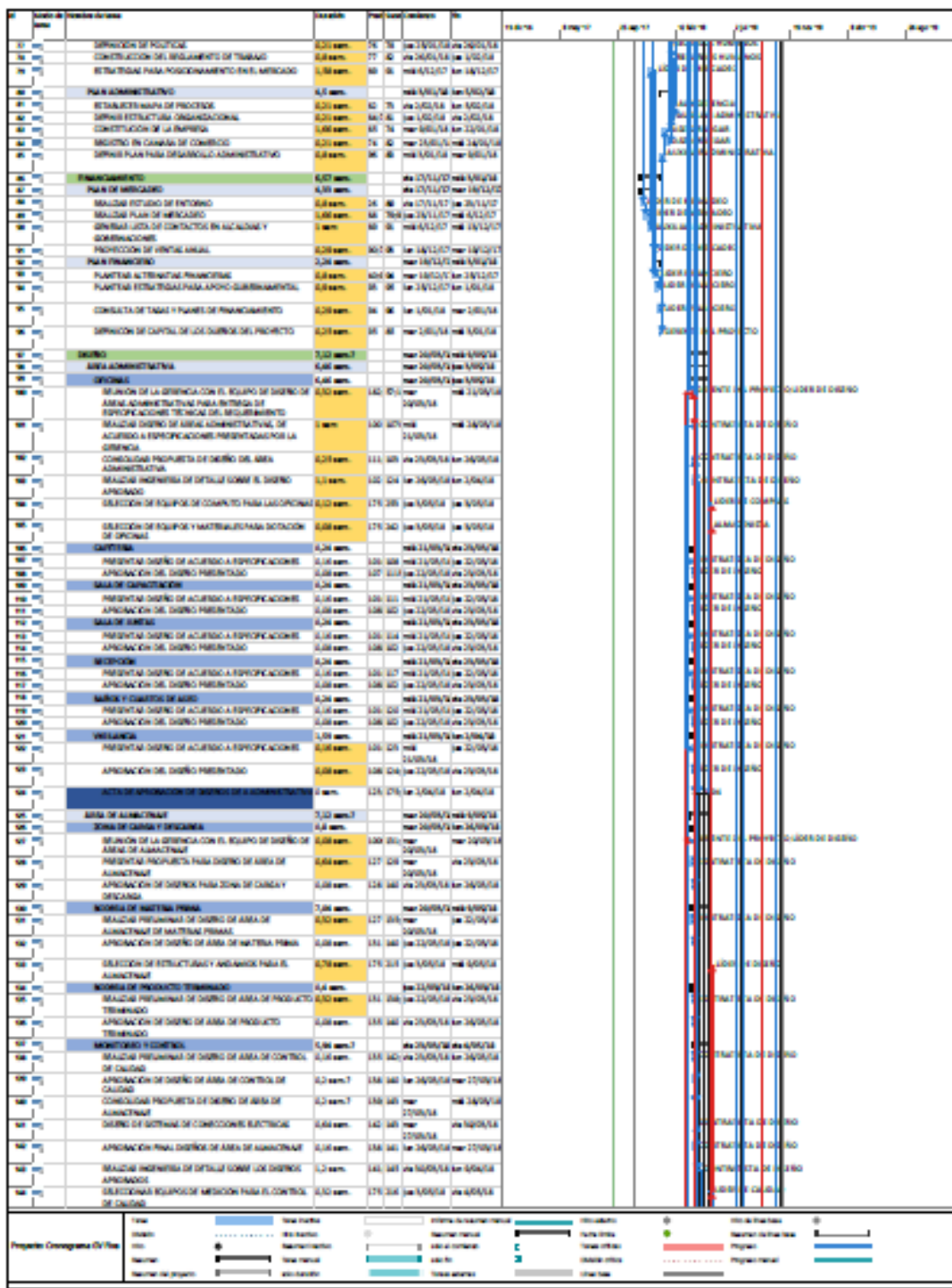


Imagen 5. Diagrama de Gantt-Programación del proyecto 2/5.

Fuente: Los autores.

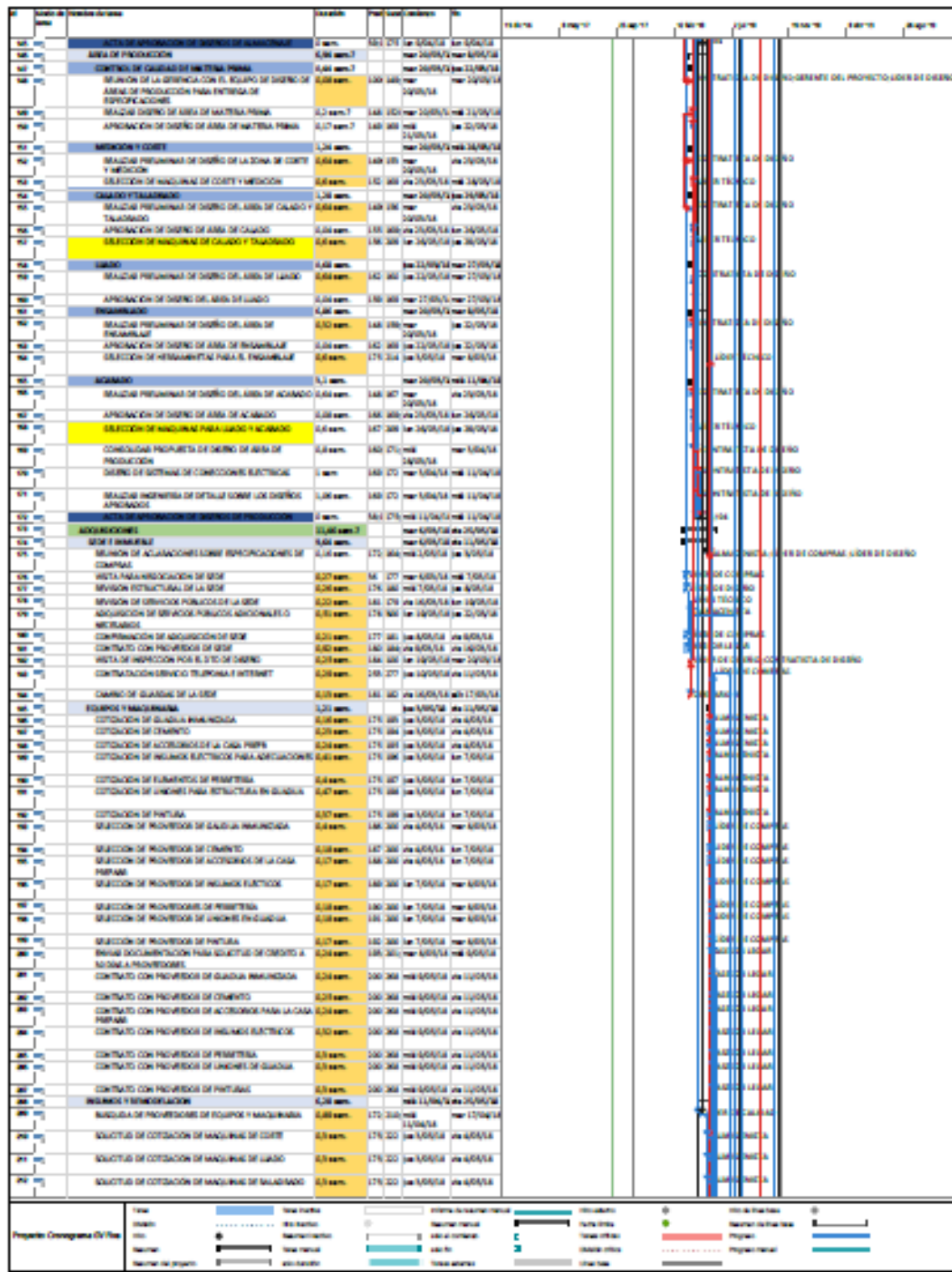


Imagen 6. Diagrama de Gantt-Programación del proyecto 3/5.

Fuente: Los autores.

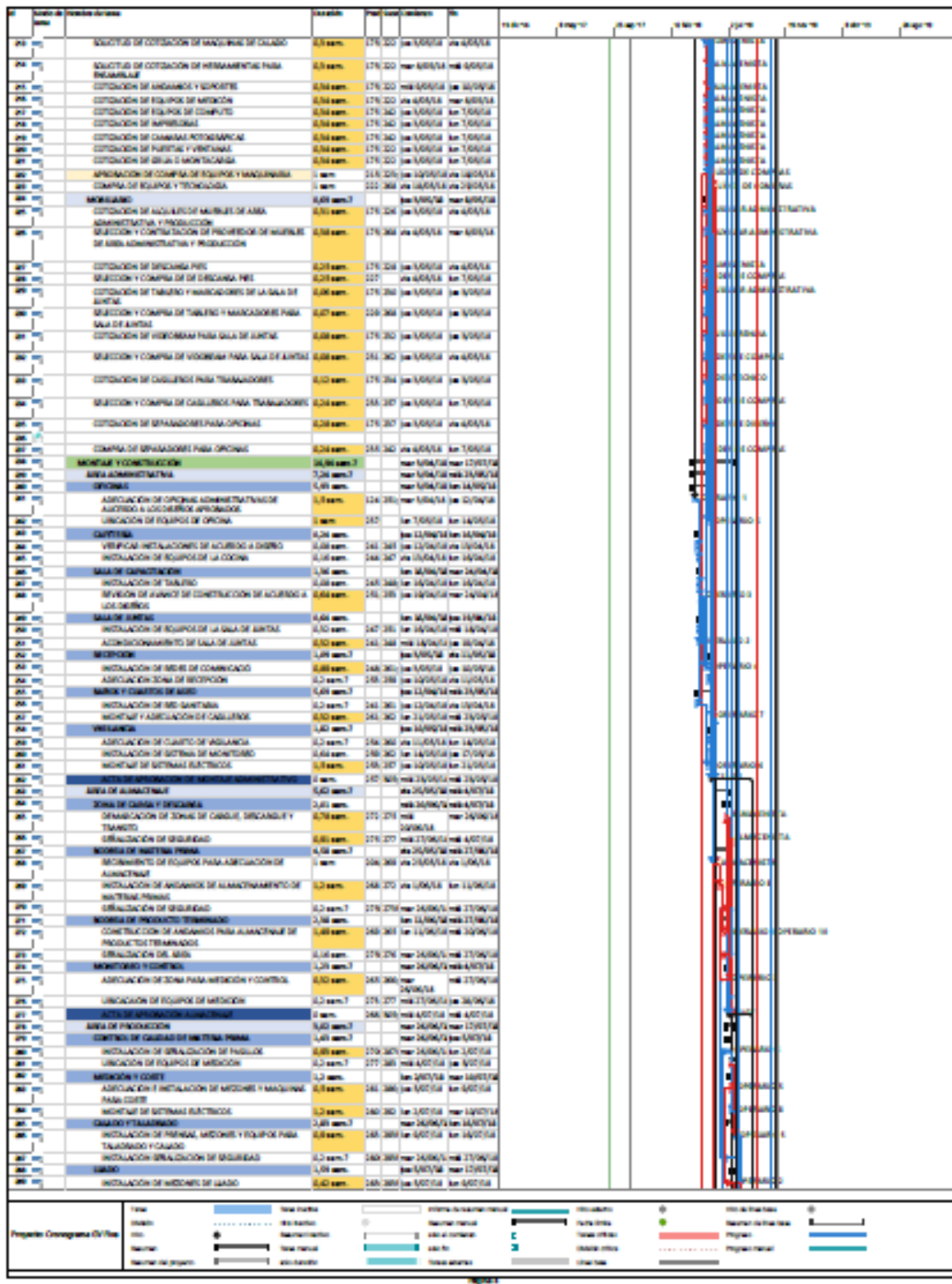


Imagen 7. Diagrama de Gantt-Programación del proyecto 4/5.

Fuente: Los autores.

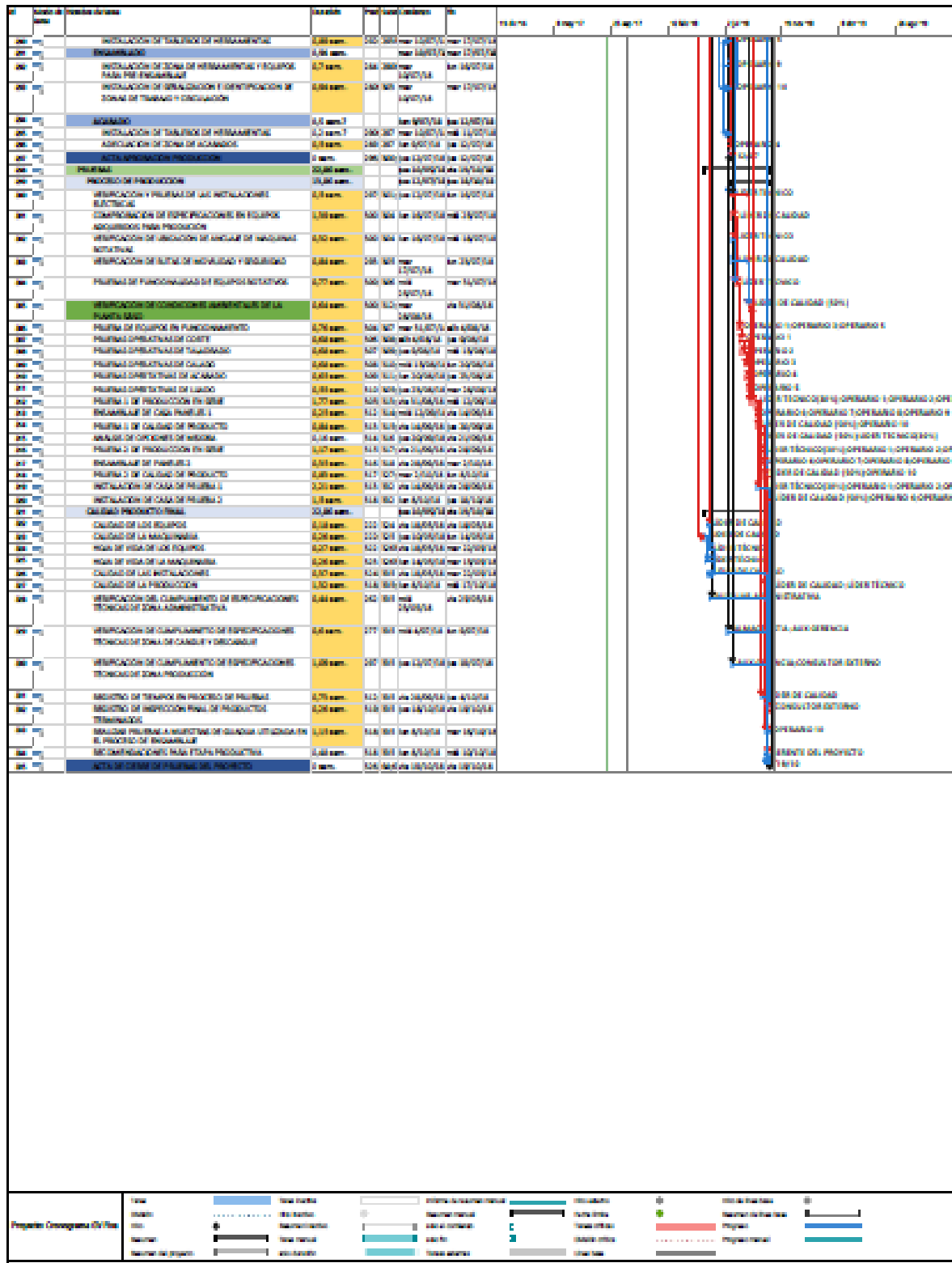


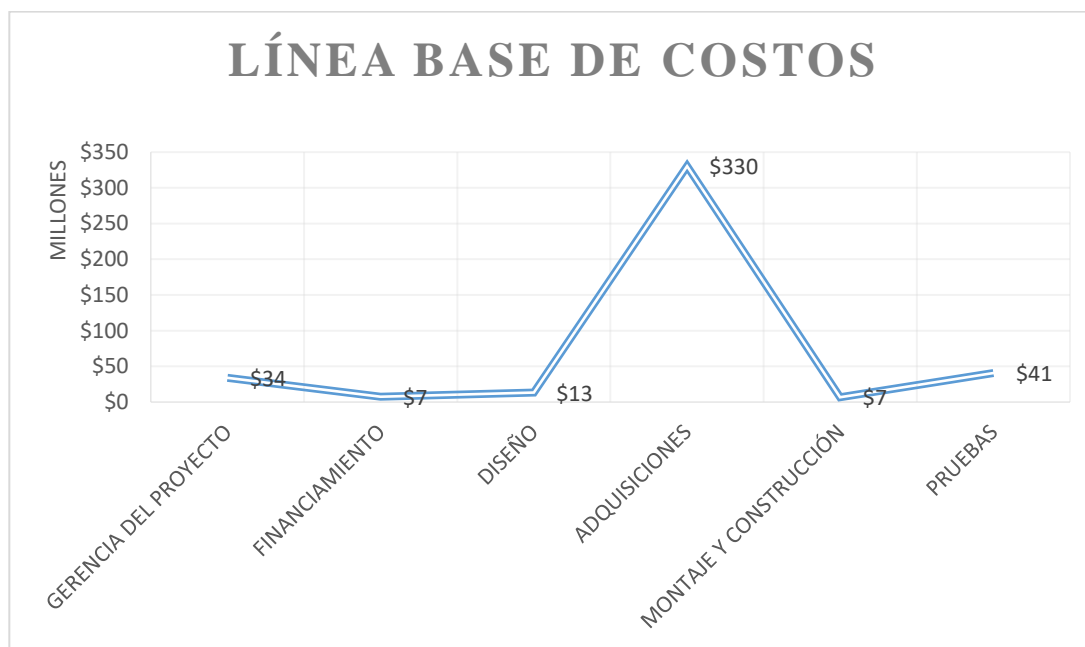
Imagen 8. Diagrama de Gantt-Programación del proyecto 5/5.

Fuente: Los autores.

3.3.3. plan de gestión del costo.

A continuación, se presenta el estudio y estimación de costos realizados para el proyecto.

- Línea base de costos: a continuación, se presenta la línea base de costos de acuerdo a los paquetes de trabajo definidos dentro de la EDT.



Gráfica 10. Línea base del costo del proyecto.

Fuente: Los autores.

- Presupuesto por actividades: a continuación, se presenta la estimación de costos por actividades para el desarrollo del proyecto.

Tabla 53. Costos por actividades para el desarrollo del proyecto.

EDT	Nombre de tarea	Costo
1.	IMPLEMENTACIÓN PLANTA DE PRODUCCIÓN CPG	\$ 432.357.475
1.1	GERENCIA DEL PROYECTO	\$ 34.032.049
<i>Continuación tabla 53</i>		
1.1.1	INICIO	\$ 2.031.322

1.1.1.1	PROPUESTA DEL PROYECTO	\$ 326.462
1.1.1.2	DEFINICIÓN DEL TÍTULO DEL PROYECTO	\$ 163.231
1.1.1.3	ESTABLECER OBJETIVOS DEL PROYECTO	\$ 181.368
1.1.1.4	DEFINICIÓN DEL PRIMER ALCANCE DEL PROYECTO	\$ 181.368
1.1.1.5	REALIZAR BORRADOR DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN	\$ 652.925
1.1.1.6	PRESENTAR PARA APROBACIÓN DEL PROJECT CHARTER	\$ 344.599
1.1.1.7	DEFINIR ALCANCE DEL PROYECTO	\$ 181.368
1.1.1.8	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	\$ 0
1.1.2	PLANEACIÓN	\$ 7.314.813
1.1.2.1	DEFINIR LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	\$ 181.368
1.1.2.2	DEFINIR INVOLUCRADOS PARA LA CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	\$ 199.505
1.1.2.3	IDENTIFICAR REQUISITOS INICIALES PARA EL PROYECTO	\$ 634.788
1.1.2.4	REALIZAR ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES PARA CONSTRUCCIÓN DE PLANES DEL PROYECTO	\$ 217.642
1.1.2.5	ASIGNAR RESPONSABLES PARA ESTUDIOS DEL PROYECTO	\$ 181.368
1.1.2.6	DEFINIR METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	\$ 217.642
1.1.2.7	REALIZACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD	\$ 677.539
1.1.2.8	REALIZAR PLAN DE RECURSOS HUMANOS	\$ 394.306
1.1.2.9	REALIZAR PLAN DE ADQUISICIONES	\$ 498.772
1.1.2.10	REALIZAR PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	\$ 1.287.713
1.1.2.11	CONSTRUCCIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECT	\$ 580.378
1.1.2.12	REALIZAR PLAN DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	\$ 323.624
1.1.2.13	REALIZAR PLAN PARA GESTIÓN DE INTERESADOS	\$ 728.317
1.1.2.14	REALIZAR PLAN DE COSTOS DEL PROYECTO	\$ 738.433
1.1.2.15	REUNIÓN PARA ACLARACIÓN DE DUDAS SOBRE PLANES	\$ 453.420
<i>Continuación tabla 53</i>		
1.1.2.16	ENTREGA DE LÍNEA BASE DE ALCANCE	\$ 0

1.1.2.17	ENTREGA DE LÍNEA BASE DE COSTO	\$ 0
1.1.2.18	ENTREGA DE PLAN DE COMUNICACIONES	\$ 0
1.1.2.19	ENTREGA DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	\$ 0
1.1.2.20	ENTREGA DE PLAN DE ADQUISICIONES	\$ 0
1.1.2.21	ENTREGA DE CRONOGRAMA	\$ 0
1.1.3	EJECUCIÓN	\$ 10.566.643
1.1.3.1	REUNIÓN DE INICIO Y ALCARACIONES	\$ 290.189
1.1.3.2	REALIZAR ESTUDIO DE LUGAR PARA MONTAJE DE LA PLANTA	\$ 558.551
1.1.3.3	VERIFICACIÓN DE DISEÑOS DE ÁREA ADMINISTRATIVA	\$ 109.997
1.1.3.4	VERIFICACIÓN DE DISEÑOS DE ÁREA OPERATIVA	\$ 109.997
1.1.3.5	VERIFICACIÓN DE DISEÑOS DE ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 104.497
1.1.3.6	REALIZAR ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	\$ 1.305.850
1.1.3.7	REGISTRO DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	\$ 109.394
1.1.3.8	REGISTRO DE RIESGOS MATERIALIZADOS	\$ 86.604
1.1.3.9	DIVULGACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA	\$ 308.326
1.1.3.10	DIVULGACIÓN DE RIESGOS MATERIALIZADOS	\$ 362.736
1.1.3.11	PROCESO DE SELECCIÓN DE PERSONAL	\$ 1.110.720
1.1.3.12	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	\$ 555.360
1.1.3.13	COTIZACIÓN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	\$ 77.750
1.1.3.14	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO	\$ 1.011.552
1.1.3.15	ASESORÍA DE EXPERTOS EN GUADUA	\$ 3.034.656
1.1.3.16	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE HERRAMIENTAS	\$ 418.913
1.1.3.17	CAPACITACIÓN SOBRE EL CORTE Y MAQUINADO DE LA GUADUA (DISEÑO Y PRODUCCIÓN)	\$ 1.011.552
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL	\$ 2.070.548
1.1.4.1	VERIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	\$ 435.283

Continuación tabla 53

1.1.4.2	DEFINICIÓN DE FORMATOS PARA REGISTRO DE ACTIVIDADES	\$ 273.485
1.1.4.3	DEFINICIÓN DE FORMATO DE ACTAS	\$ 266.573
1.1.4.4	REVISIÓN DEL PLAN DE GASTOS DEL PROYECTO	\$ 252.888
1.1.4.5	REVISIÓN DE SOLICITUDES DE CAMBIO	\$ 842.319
1.1.5	CIERRE	\$ 3.311.176
1.1.5.1	REVISIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS	\$ 54.697
1.1.5.2	PRESENTACIÓN DE INFORMES FINANCIEROS	\$ 192.195
1.1.5.3	ENTREGA DE CONSOLIDADO DE INFORMES DE ACTIVIDADES	\$ 192.195
1.1.5.4	FINALIZACIÓN DE LOS CONTRATOS CON TRABAJADORES	\$ 422.074
1.1.5.5	FINALIZACIÓN DE CONTRATOS CON PROVEEDORES	\$ 579.456
1.1.5.6	AUDITORÍA FINAL	\$ 877.469
1.1.5.7	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL PROYECTO	\$ 362.736
1.1.5.8	EVALUACIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO	\$ 174.547
1.1.5.9	REALIZACIÓN DE ACTA DE CIERRE DEL PROYECTO	\$ 455.808
1.1.5.10	FIRMA Y CIERRE DEL PROYECTO	\$ 0
1.1.6	CASO DE NEGOCIO	\$ 1.886.227
1.1.6.1	ESTUDIO DE LA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO DEL PROYECTO	\$ 1.450.944
1.1.6.2	DEFINICIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO	\$ 435.283
1.1.7	DIRECCION ESTRATEGICA	\$ 2.422.474
1.1.7.1	MATRIZ DOFA	\$ 132.184
1.1.7.2	DEFINICIÓN DE VALORES	\$ 344.599
1.1.7.3	DEFINICIÓN DE MISIÓN	\$ 380.873
1.1.7.4	DEFINICIÓN DE VISIÓN	\$ 95.720
1.1.7.5	DEFINICIÓN DE POLITICAS	\$ 116.626
1.1.7.6	CONSTRUCCIÓN DEL REGLAMENTO DE TRABAJO	\$ 444.288
1.1.7.7	ESTRATEGIAS PARA POSICIONAMIENTO EN EL MERCADO	\$ 908.184
1.1.8	PLAN ADMINISTRATIVO	\$ 4.428.847

Continuación tabla 53

1.1.8.1	ESTABLECER MAPA DE PROCESOS	\$ 95.720
1.1.8.2	DEFINIR ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	\$ 212.426
1.1.8.3	CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA	\$ 2.865.253
1.1.8.4	REGISTRO EN CAMARA DE COMERCIO	\$ 446.207
1.1.8.5	DEFINIR PLAN PARA DESARROLLO ADMINISTRATIVO	\$ 809.242
1.2	FINANCIAMIENTO	\$ 7.283.669
1.2.1	PLAN DE MERCADEO	\$ 4.817.260
1.2.1.1	REALIZAR ESTUDIO DE ENTORNO	\$ 459.840
1.2.1.2	REALIZAR PLAN DE MERCADEO	\$ 954.168
1.2.1.3	GENERAR LISTA DE CONTACTOS EN ALCALDIAS Y GOBERNACIONES	\$ 3.236.560
1.2.1.4	PROYECCIÓN DE VENTAS ANUAL	\$ 166.692
1.2.2	PLAN FINANCIERO	\$ 2.466.409
1.2.2.1	PLANTEAR ALTERNATIVAS FINANCIERAS	\$ 809.242
1.2.2.2	PLANTEAR ESTRATEGIAS PARA APOYO GUBERNAMENTAL	\$ 910.397
1.2.2.3	CONSULTA DE TASAS Y PLANES DE FINANCIAMIENTO	\$ 293.350
1.2.2.4	DEFINICIÓN DE CAPITAL DE LOS DUEÑOS DEL PROYECTO	\$ 453.420
1.3	DISEÑO	\$ 13.392.495
1.3.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	\$ 4.135.325
1.3.1.1	OFICINAS	\$ 871.333
1.3.1.1.1	REUNIÓN DE LA GERENCIA CON EL EQUIPO DE DISEÑO DE ÁREAS ADMINISTRATIVAS PARA ENTREGA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL REQUERIMIENTO	\$ 756.373
1.3.1.1.2	REALIZAR DISEÑO DE ÁREAS ADMINISTRATIVAS, DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES PRESENTADAS POR LA GERENCIA	\$ 0
1.3.1.1.3	CONSOLIDAR PROPUESTA DE DISEÑO DEL ÁREA ADMINISTRATIVA	\$ 0
1.3.1.1.4	REALIZAR INGENIERÍA DE DETALLE SOBRE EL DISEÑO APROBADO	\$ 0
1.3.1.1.5	SELECCIÓN DE EQUIPOS DE COMPUTO PARA LAS OFICINAS	\$ 88.019

Continuación tabla 53

1.3.1.1.6	SELECCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES PARA DOTACIÓN DE OFICINAS	\$ 26.941
1.3.1.2	CAFETERÍA	\$ 43.999
1.3.1.2.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	\$ 0
1.3.1.2.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	\$ 43.999
1.3.1.3	SALA DE CAPACITACIÓN	\$ 43.999
1.3.1.3.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	\$ 0
1.3.1.3.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	\$ 43.999
1.3.1.4	SALA DE JUNTAS	\$ 43.999
1.3.1.4.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	\$ 0
1.3.1.4.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	\$ 43.999
1.3.1.5	RECEPCIÓN	\$ 43.999
1.3.1.5.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	\$ 0
1.3.1.5.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	\$ 43.999
1.3.1.6	BAÑOS Y CUARTOS DE ASEO	\$ 43.999
1.3.1.6.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	\$ 0
1.3.1.6.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	\$ 43.999
1.3.1.7	VIGILANCIA	\$ 3.043.999
1.3.1.7.1	PRESENTAR DISEÑO DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES	\$ 0
1.3.1.7.2	APROBACIÓN DEL DISEÑO PRESENTADO	\$ 3.043.999
1.3.1.7.3	ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS DE A ADMINISTRATIVA	\$ 0
1.3.2	ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 3.973.511
1.3.2.1	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	\$ 189.093
1.3.2.1.1	REUNIÓN DE LA GERENCIA CON EL EQUIPO DE DISEÑO DE ÁREAS DE ALMACENAJE	\$ 189.093
1.3.2.1.2	PRESENTAR PROPUESTA PARA DISEÑO DE ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 0
1.3.2.1.3	APROBACIÓN DE DISEÑOS PARA ZONA DE CARGA Y DESCARGA	\$ 0
1.3.2.2	BODEGA DE MATERIA PRIMA	\$ 428.988

Continuación tabla 53

1.3.2.2.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE ÁREA DE ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS	\$ 0
1.3.2.2.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE MATERIA PRIMA	\$ 0
1.3.2.2.3	SELECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y ANDAMIOS PARA EL ALMACENAJE	\$ 428.988
1.3.2.3	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	\$ 0
1.3.2.3.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	\$ 0
1.3.2.3.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	\$ 0
1.3.2.4	MONITOREO Y CONTROL	\$ 3.355.430
1.3.2.4.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD	\$ 0
1.3.2.4.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD	\$ 0
1.3.2.4.3	CONSOLIDAR PROPUESTA DE DISEÑO DE ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 0
1.3.2.4.4	DISEÑO DE SISTEMAS DE CONECCIONES ELÉCTRICAS	\$ 0
1.3.2.4.5	APROBACIÓN FINAL DISEÑOS DE ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 0
1.3.2.4.6	REALIZAR INGENIERÍA DE DETALLE SOBRE LOS DISEÑOS APROBADOS	\$ 3.000.000
1.3.2.4.7	SELECCIONAR EQUIPOS DE MEDICIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD	\$ 355.430
1.3.2.4.8	ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS DE ALMACENAJE	\$ 0
1.3.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 5.283.660
1.3.3.1	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA	\$ 189.093
1.3.3.1.1	REUNIÓN DE LA GERENCIA CON EL EQUIPO DE DISEÑO DE ÁREAS DE PRODUCCIÓN PARA ENTREGA DE ESPECIFICACIONES	\$ 189.093
1.3.3.1.2	REALIZAR DISEÑO DE ÁREA DE MATERIA PRIMA	\$ 0
1.3.3.1.3	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE MATERIA PRIMA	\$ 0

Continuación tabla 53

1.3.3.2	MEDICIÓN Y CORTE	\$ 523.642
1.3.3.2.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DE LA ZONA DE CORTE Y MEDICIÓN	\$ 0
1.3.3.2.2	SELECCIÓN DE MAQUINAS DE CORTE Y MEDICIÓN	\$ 523.642
1.3.3.3	CALADO Y TALADRADO	\$ 523.642
1.3.3.3.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE CALADO Y TALADRADO	\$ 0
1.3.3.3.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE CALADO	\$ 0
1.3.3.3.3	SELECCIÓN DE MAQUINAS DE CALADO Y TALADRADO	\$ 523.642
1.3.3.4	LIJADO	\$ 0
1.3.3.4.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE LIJADO	\$ 0
1.3.3.4.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DEL ÁREA DE LIJADO	\$ 0
1.3.3.5	ENSAMBLADO	\$ 523.642
1.3.3.5.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE ENSAMBLAJE	\$ 0
1.3.3.5.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE ENSAMBLAJE	\$ 0
1.3.3.5.3	SELECCIÓN DE HERRAMINETAS PARA EL ENSAMBLAJE	\$ 523.642
1.3.3.6	ACABADO	\$ 3.523.642
1.3.3.6.1	REALIZAR PRELIMINAR DE DISEÑO DEL ÁREA DE ACABADO	\$ 0
1.3.3.6.2	APROBACIÓN DE DISEÑO DE ÁREA DE ACABADO	\$ 0
1.3.3.6.3	SELECCIÓN DE MAQUINAS PARA LIJADO Y ACABADO	\$ 523.642
1.3.3.6.4	CONSOLIDAR PROPUESTA DE DISEÑO DE ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 3.000.000
1.3.3.6.5	DISEÑO DE SISTEMAS DE CONECCIONES ELÉCTRICAS	\$ 0
1.3.3.6.6	REALIZAR INGENIERÍA DE DETALLE SOBRE LOS DISEÑOS APROBADOS	\$ 0

Continuación tabla 53

1.3.3.6.7	ACTA DE APROBACIÓN DE DISEÑOS DE PRODUCCIÓN	\$ 0
1.4	ADQUISICIONES	\$ 330.348.779
1.4.1	SEDE E INMUEBLE	\$ 190.886.469
1.4.1.1	REUNIÓN DE ACLARACIONES SOBRE ESPECIFICACIONES DE COMPRAS	\$ 259.238
1.4.1.2	VISITA PARA NEGOCIACIÓN DE SEDE	\$ 198.042
1.4.1.3	REVISIÓN ESTRUCTURAL DE LA SEDE	\$ 142.996
1.4.1.4	REVISIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA SEDE	\$ 192.002
1.4.1.5	ADQUISICIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS ADICIONALES O NECESARIOS	\$ 9.069.744
1.4.1.6	CONFIRMACIÓN DE ADQUISICIÓN DE SEDE	\$ 154.033
1.4.1.7	CONTRATO CON PROVEEDOR DE SEDE	\$ 180.202.429
1.4.1.8	VISITA DE INSPECCIÓN POR EL DTO DE DISEÑO	\$ 137.496
1.4.1.9	CONTRATACIÓN SERVICIO TELEFONIA E INTERNET	\$ 212.712
1.4.1.10	CAMBIO DE GUARDAS DE LA SEDE	\$ 317.778
1.4.2	EQUIPOS Y MAQUINARIA	\$ 51.809.655
1.4.2.1	COTIZACIÓN DE GUADUA INMUNIZADA	\$ 53.883
1.4.2.2	COTIZACIÓN DE CEMENTO	\$ 77.457
1.4.2.3	COTIZACIÓN DE ACCESORIOS DE LA CASA PREFB	\$ 80.824
1.4.2.4	COTIZACIÓN DE INSUMOS ELÉCTRICOS PARA ADECUACIONES	\$ 138.075
1.4.2.5	COTIZACIÓN DE ELEMENTOS DE FERRETERÍA	\$ 134.707
1.4.2.6	COTIZACIÓN DE UNIONES PARA ESTRUCTURA EN GUADUA	\$ 158.281
1.4.2.7	COTIZACIÓN DE PINTURA	\$ 124.604
1.4.2.8	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE GAUDUA INMUNIZADA	\$ 293.395
1.4.2.9	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE CEMENTO	\$ 132.028
1.4.2.10	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE ACCESORIOS DE LA CASA PREFABR	\$ 124.693
1.4.2.11	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE INSUMOS ELÉCTICOS	\$ 124.693
1.4.2.12	SELECCIÓN DE PROVEEDORES DE FERRETERÍA	\$ 132.028

Continuación tabla 53

1.4.2.13	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE UNIONES EN GUADUA	\$ 132.028
1.4.2.14	SELECCIÓN DE PROVEEDOR DE PINTURA	\$ 124.693
1.4.2.15	ENVIAR DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITUD DE CREDITO A 30 DÍAS A PROVEEDORES	\$ 142.813
1.4.2.16	CONTRATO CON PROVEEDOR DE GUADUA INMUNIZADA	\$ 3.345.296
1.4.2.17	CONTRATO CON PROVEEDOR DE CEMENTO	\$ 3.055.008
1.4.2.18	CONTRATO CON PROVEEDOR DE ACCESORIOS PARA LA CASA PREFABR	\$ 2.352.808
1.4.2.19	CONTRATO CON PROVEEDOR DE INSUMOS ELÉCTRICOS	\$ 18.170.043
1.4.2.20	CONTRATO CON PROVEEDOR DE FERRETERÍA	\$ 20.980.279
1.4.2.21	CONTRATO CON PROVEEDOR DE UNIONES DE GUADUA	\$ 366.010
1.4.2.22	CONTRATO CON PROVEEDOR DE PINTURAS	\$ 1.566.010
1.4.3	INSUMOS Y REMODELACION	\$ 71.843.171
1.4.3.1	BUSQUEDA DE PROVEEDORES DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	\$ 988.541
1.4.3.2	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE CORTE	\$ 101.030
1.4.3.3	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE LIJADO	\$ 101.030
1.4.3.4	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE RALADRADO	\$ 101.030
1.4.3.5	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE MAQUINAS DE CALADO	\$ 101.030
1.4.3.6	SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA ENSAMBLAJE	\$ 101.030
1.4.3.7	COTIZACIÓN DE ANDAMIOS Y SOPORTES	\$ 9.846.496
1.4.3.8	COTIZACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN	\$ 114.501
1.4.3.9	COTIZACIÓN DE EQUIPOS DE COMPUTO	\$ 114.501
1.4.3.10	COTIZACIÓN DE IMPRESORAS	\$ 114.501
1.4.3.11	COTIZACIÓN DE CAMARAS FOTOGRÁFICAS	\$ 114.501
1.4.3.12	COTIZACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS	\$ 114.501
1.4.3.13	COTIZACIÓN DE GRUA O MONTACARGA	\$ 114.501

Continuación tabla 53

1.4.3.14	APROBACIÓN DE COMPRA DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	\$ 37.953.488
1.4.3.15	COMPRA DE EQUIPOS Y TECNOLOGÍA	\$ 21.862.488
1.4.4	MOBILIARIO	\$ 15.809.484
1.4.4.1	COTIZACIÓN DE ALQUILES DE MUEBLES DE AREA ADMINISTRATIVA Y PRODUCCIÓN	\$ 313.581
1.4.4.2	SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PROVEEDOR DE MUEBLES DE ÁREA ADMINISTRATIVA Y PRODUCCIÓN	\$ 8.145.704
1.4.4.3	COTIZACIÓN DE DESCANSA PIES	\$ 84.192
1.4.4.4	SELECCIÓN Y COMPRA DE DE DESCANSA PIES	\$ 579.372
1.4.4.5	COTIZACIÓN DE TABLERO Y MARCADORES DE LA SALA DE JUNTAS	\$ 60.693
1.4.4.6	SELECCIÓN Y COMPRA DE TABLERO Y MARCADORES PARA SALA DE JUNTAS	\$ 170.000
1.4.4.7	COTIZACIÓN DE VIDEOBEAM PARA SALA DE JUNTAS	\$ 36.465
1.4.4.8	SELECCIÓN Y COMPRA DE VIDEOBEAM PARA SALA DE JUNTAS	\$ 1.258.679
1.4.4.9	COTIZACIÓN DE CASILLEROS PARA TRABAJADORES	\$ 104.728
1.4.4.10	SELECCIÓN Y COMPRA DE CASILLEROS PARA TRABAJADORES	\$ 976.037
1.4.4.11	COTIZACIÓN DE SEPARADORES PARA OFICINAS	\$ 153.996
1.4.4.12		\$ 0
1.4.4.13	COMPRA DE SEPARADORES PARA OFICINAS	\$ 3.926.037
1.5	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	\$ 6.755.005
1.5.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	\$ 2.077.859
1.5.1.1	OFICINAS	\$ 841.920
1.5.1.1.1	ADECUACIÓN DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE AUCERDO A LOS DISEÑOS APROBADOS	\$ 505.152
1.5.1.1.2	UBICACIÓN DE EQUIPOS DE OFICINA	\$ 336.768
1.5.1.2	CAFETERÍA	\$ 0
1.5.1.2.1	VERIFICAR INSTALACIONES DE ACUERDO A DISEÑO	\$ 0

Continuación tabla 53

1.5.1.2.2	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE LA COCINA	\$ 0
1.5.1.3	SALA DE CAPACITACIÓN	\$ 215.532
1.5.1.3.1	INSTALACIÓN DE TABLERO	\$ 0
1.5.1.3.2	REVISIÓN DE AVANCE DE CONSTRUCCIÓN DE ACUERDO A LOS DISEÑOS	\$ 215.532
1.5.1.4	SALA DE JUNTAS	\$ 107.766
1.5.1.4.1	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE LA SALA DE JUNTAS	\$ 0
1.5.1.4.2	ACONDICIONAMIENTO DE SALA DE JUNTAS	\$ 107.766
1.5.1.5	RECEPCIÓN	\$ 299.724
1.5.1.5.1	INSTALACIÓN DE REDES DE COMINICACIÓ	\$ 299.724
1.5.1.5.2	ADECUACIÓN ZONA DE RECEPCIÓN	\$ 0
1.5.1.6	BAÑOS Y CUARTOS DE ASEO	\$ 107.766
1.5.1.6.1	INSTALACIÓN DE RED SANITARIA	\$ 0
1.5.1.6.2	MONTAJE Y ADECUACIÓN DE CASILLEROS	\$ 107.766
1.5.1.7	VIGILANCIA	\$ 505.152
1.5.1.7.1	ADECUACIÓN DE CUARTO DE VIGILANCIA	\$ 0
1.5.1.7.2	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO	\$ 0
1.5.1.7.3	MONTAJE DE SISTEMAS ELÈCTRICOS	\$ 505.152
1.5.1.7.4	ACTA DE APROBACIÓN DE MONTAJE ADMINISTRATIVO	\$ 0
1.5.2	ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 2.326.506
1.5.2.1	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	\$ 569.138
1.5.2.1.1	DEMARCACIÓN DE ZONAS DE CARGUE, DESCARGUE Y TRANSITO	\$ 262.679
1.5.2.1.2	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	\$ 306.459
1.5.2.2	BODEGA DE MATERIA PRIMA	\$ 740.890
1.5.2.2.1	RECIBIMIENTO DE EQUIPOS PARA ADECUACIÓN DE ALMACENAJE	\$ 336.768
1.5.2.2.2	INSTALACIÓN DE ANDAMIOS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS	\$ 404.122
1.5.2.2.3	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	\$ 0
1.5.2.3	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	\$ 908.712
1.5.2.3.1	CONSTRUCCIÓN DE ANDAMIOS PARA ALMACENAJE DE PRODUCTOS TERMINADOS	\$ 908.712
1.5.2.3.2	SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA	\$ 0
1.5.2.4	MONITOREO Y CONTROL	\$ 107.766

Continuación tabla 53

1.5.2.4.1	ADECUACIÓN DE ZONA PARA MEDICIÓN Y CONTROL	\$ 107.766
1.5.2.4.2	UBICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN	\$ 0
1.5.2.4.3	ACTA DE APROBACIÓN ALMACENAJE	\$ 0
1.5.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 2.350.641
1.5.3.1	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA	\$ 313.194
1.5.3.1.1	INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE PASILLOS	\$ 313.194
1.5.3.1.2	UBICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN	\$ 0
1.5.3.2	MEDICIÓN Y CORTE	\$ 572.506
1.5.3.2.1	ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE MEZONES Y MAQUINAS PARA CORTE	\$ 168.384
1.5.3.2.2	MONTAJE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS	\$ 404.122
1.5.3.3	CALADO Y TALADRADO	\$ 303.091
1.5.3.3.1	INSTALACIÓN DE PRENSAS, MEZONES Y EQUIPOS PARA TALADRADO Y CALADO	\$ 303.091
1.5.3.3.2	INSTALACIÓN SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD	\$ 0
1.5.3.4	LIJADO	\$ 441.166
1.5.3.4.1	INSTALACIÓN DE MEZONES DE LIJADO	\$ 141.443
1.5.3.4.2	INSTALACIÓN DE TABLEROS DE HERRAMIENTAS	\$ 299.724
1.5.3.5	ENSAMBLADO	\$ 552.300
1.5.3.5.1	INSTALACIÓN DE ZONA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA PRE-ENSAMBLAJE	\$ 235.738
1.5.3.5.2	INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO Y CIRCULACIÓN	\$ 316.562
1.5.3.6	ACABADO	\$ 168.384
1.5.3.6.1	INSTALACIÓN DE TABLEROS DE HERRAMIENTAS	\$ 0
1.5.3.6.2	ADECUACIÓN DE ZONA DE ACABADOS	\$ 168.384
1.5.3.6.3	ACTA APROBACIÓN PRODUCCIÓN	\$ 0
1.6	PRUEBAS	\$ 40.545.478
1.6.1	PROCESO DE PRODUCCION	\$ 31.713.353
1.6.1.1	VERIFICACIÓN Y PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 436.368

Continuación tabla 53

1.6.1.2	COMPROBACIÓN DE ESPECIFICACIONES EN EQUIPOS ADQUIRIDOS PARA PRODUCCIÓN	\$ 1.543.901
1.6.1.3	VERIFICACIÓN DE UBICACIÓN DE ANCLAJE DE MAQUINAS ROTATIVAS	\$ 279.276
1.6.1.4	VERIFICACIÓN DE RUTAS DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD	\$ 933.005
1.6.1.5	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD DE EQUIPOS ROTATIVOS	\$ 672.007
1.6.1.6	VERIFICACIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES DE LA PLANTA-S&SO	\$ 355.430
1.6.1.7	PRUEBA DE EQUIPOS EN FUNCIONAMIENTO	\$ 687.007
1.6.1.8	PRUEBAS OPERATIVAS DE CORTE	\$ 229.002
1.6.1.9	PRUEBAS OPERATIVAS DE TALADRADO	\$ 229.002
1.6.1.10	PRUEBAS OPERATIVAS DE CALADO	\$ 229.002
1.6.1.11	PRUEBAS OPERATIVAS DE ACABADO	\$ 218.899
1.6.1.12	PRUEBAS OPERATIVAS DE LIJADO	\$ 185.222
1.6.1.13	PRUEBA 1 DE PRODUCCIÓN EN SERIE	\$ 3.074.144
1.6.1.14	ENSAMBLAJE DE CASA PANELES 1	\$ 336.768
1.6.1.15	PRUEBA 1 DE CALIDAD DE PRODUCTO	\$ 749.388
1.6.1.16	ANÁLISIS DE OPCIONES DE MEJORA	\$ 130.749
1.6.1.17	PRUEBA 2 DE PRODUCCIÓN EN SERIE	\$ 2.081.857
1.6.1.18	ENSAMBLAJE DE PANELES 2	\$ 471.475
1.6.1.19	PRUEBA 2 DE CALIDAD DE PRODUCTO	\$ 740.466
1.6.1.20	INSTALACIÓN DE CASA DE PRUEBA 1	\$ 9.247.261
1.6.1.21	INSTALACIÓN DE CASA DE PRUEBA 2	\$ 8.883.124
1.6.2	CALIDAD PRODUCTO FINAL	\$ 8.832.125
1.6.2.1	CALIDAD DE LOS EQUIPOS	\$ 199.930
1.6.2.2	CALIDAD DE LA MAQUINARIA	\$ 288.787
1.6.2.3	HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS	\$ 235.639
1.6.2.4	HOJA DE VIDA DE LA MAQUINARIA	\$ 226.911
1.6.2.5	CALIDAD DE LAS INSTALACIONES	\$ 410.966
1.6.2.6	CALIDAD DE LA PRODUCCION	\$ 2.618.162
1.6.2.7	VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ZONA ADMINISTRATIVA	\$ 445.083
1.6.2.8	VERIFICACIÓN DE CUMPLIMINETO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE	\$ 475.546

Continuación tabla 53

1.6.2.9	VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ZONA PRODUCCIÓN	\$ 1.599.422
1.6.2.10	REGISTRO DE TIEMPOS EN PROCESO DE PRUEBAS	\$ 810.826
1.6.2.11	REGISTRO DE INSPECCIÓN FINAL DE PRODUCTOS TERMINADOS	\$ 263.004
1.6.2.12	REALIZAR PRUEBAS A MUESTRAS DE GUADUA UTILIZADA EN EL PROCESO DE ENSAMBLAJE	\$ 387.283
1.6.2.13	RECOMENDACIONES PARA ETAPA PRODUCTIVA	\$ 870.566
1.6.2.14	ACTA DE CIERRE DE PRUEBAS DEL PROYECTO	\$ 0

Fuente: Los autores.

- Estructura de desagregación de recursos: se presenta la estructura de desagregación de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

IMPLEMENTACIÓN PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASAS PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA							
Recurso Humano		Herramientas		Materiales		Servicios	
Personal Administrativo	Personal Operativo	Manuales	Eléctricas	Consumibles	Materia Prima	Consultoría	
Profesional Financiero	Arquitecto	Llaves fijas	Sierras	Tornillos	Guadua	Asesorías	
Profesional RRHH	Ingeniero de Calidad	Destornilladores	Caladoras	Discos	Pintura	Públicos	
Aux Administrativo	Ingeniero Industrial	Diferenciales	Taladros	Brocas	Superboard	Trasnportes	
Profesional Juridico	Operarios	Pinzas	Lijadoras			Montacarga	
Gerente de Proyectos		Prenzas					

Imagen 9. Estructura de desagregación de recursos del proyecto.

Fuente: Los autores.

- Estructura de desagregación de costos: el desarrollo de la estructura de desagregación de costos

1	IMPLEMENTACIÓN PLANTA DE RODUCCIÓN DE CASAS PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA		\$ 432.357.475
1.1	GERENCIA DEL PROYECTO	\$34.032.049	
1.1.1	INICIO	\$ 2.031.322	
1.1.2	PLANEACIÓN	\$ 7.314.813	
1.1.3	EJECUCIÓN	\$10.566.643	
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL	\$ 2.070.548	
1.1.5	CIERRE	\$ 3.311.176	
1.1.6	CASO DE NEGOCIO	\$ 1.886.227	
1.1.7	DIRECCION ESTRATEGICA	\$ 2.422.474	
1.1.8	PLAN ADMINISTRATIVO	\$ 4.428.847	
1.2	FINANCIAMIENTO	\$ 7.283.669	
1.2.1	PLAN DE MERCADEO	\$ 4.817.260	
1.2.2	PLAN FINANCIERO	\$ 2.466.409	
1.3	DISEÑO	\$ 13.392.495	
1.3.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	\$ 4.135.325	
1.3.2	ÁREA DE ALMACENAJE	\$ 3.973.511	
1.3.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 5.283.660	
1.4	ADQUISICIONES	\$330.348.779	
1.4.1	SEDE E INMUEBLE	\$190.886.469	
1.4.2	EQUIPOS Y MAQUINARIA	\$51.809.655	
1.4.3	INSUMOS Y REMODELACION	\$71.843.171	
1.4.4	MOBILIARIO	\$15.809.484	
1.5	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN	\$ 6.755.005	
1.5.1	ÁREA ADMINISTRATIVA	\$2.077.859	
1.5.2	ÁREA DE ALMACENAJE	\$2.326.506	
1.5.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$2.350.641	
1.6	PRUEBAS	\$40.545.478	
1.6.1	PROCESO DE PRODUCCION	\$31.713.353	
1.6.2	CALIDAD PRODUCTO FINAL	\$8.832.125	

Imagen 10. Estructura de desagregación de costos.

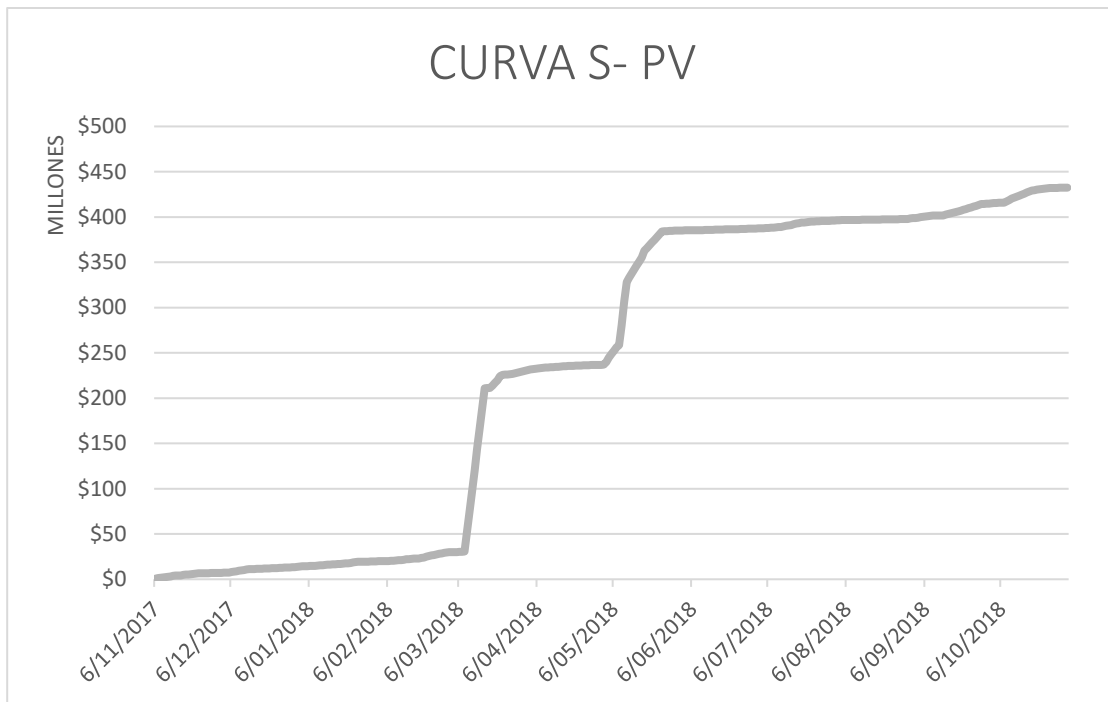
Fuente: Los autores.

- Indicadores de medición de desempeño: para el desarrollo del proyecto, el gerente del proyecto contará con herramientas como la curva PV y el cronograma con el fin de dar seguimiento al desarrollo de las actividades y el costo de cada una de ellas para tomar acciones que proyecten al cumplimiento de los objetivos.
El gerente del proyecto dentro de sus seguimientos semanales podrá verificar que los gastos no excedan el 15% del valor planeado y de esta forma mantenerse en

un rango que se ajusta al valor planeado. Con respecto al cronograma, se tendrá en cuenta un rango de una semana para el cumplimiento de actividades, de lo contrario el gerente del proyecto deberá tomar decisiones que apunten al aseguramiento del cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Adicionalmente existen hitos marcados en cada fase del proyecto que son ayuda para determinar el cumplimiento del programa.

- Curva S: a continuación, se presenta grafico con valores acumulados de los costos necesarios para el desarrollo del proyecto.



Gráfica 11. Curva S del proyecto.

Fuente: Los autores.

3.3.4. plan de gestión de calidad.

3.3.4.1. especificaciones técnicas.

Específicamente se realiza el plan de calidad del proyecto enfocado en la metodología del PMBOK® y realiza la función de mantener la calidad del proyecto como del producto del

proyecto, este plan se aplica a todos los procesos identificados en la planeación y ejecución del proyecto, las características del plan como medidas y técnicas a utilizar son exclusivamente enfocadas a la naturaleza de Guadua Viva.

Para la implementación del plan de calidad nos hemos basado en la Norma Técnica Colombiana NTC y en la ISO según aplique, las normas se relacionan a continuación.

Tabla 54. Normas aplicables para el desarrollo del proyecto.

NORMA	NOMBRE
ISO NTC 9000	Sistemas de gestión de calidad - Fundamentos y vocabulario
ISO NTC 9001	Sistemas de gestión de calidad - Requisitos
NTC 6001	Calidad para micro y pequeña empresa
ISO 10005	Planes de calidad
ISO 10006	Gestión de calidad de un proyecto
ISO 21500	Estándar de la gestión de proyectos

Fuente: Los autores.

3.3.4.2. herramientas de control de calidad.

Las herramientas utilizadas para el control de calidad del proyecto serán utilizadas según los instructivos definidos, entre ellos se tiene el control de los procesos además de las definiciones de cada uno de ellos. En su gran mayoría se han definido diagramas de flujo, formato de pruebas, actas y planes como los de inspección y ensayo.

Tabla 55. Herramientas de control de calidad.

No.	PROCESO/INSTRUCTIVO	OBSERVACIONES
1	Creación de documentos	
2	Control de documentos	
Continuación tabla 55		
3	Creación de registros	
4	Control de registros	
5	Control de requisitos	
6	Control de cambios	
7	Plan de ensayos	

8	Plan de inspección
9	Auditorías
10	Plan de mejora

Fuente: Los autores.

3.3.4.3. *formato de inspección.*



	ACCIDENTE O INCIDENTE DE PERSONAL PROPIO O CONTRATISTA	RG01-GV01 Versión 1 10/05/2017	
A. INFORMACIÓN GENERAL			
Empresa: _____		País: _____	
Línea de Negocio: _____		Reporte No. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
Subgerencia: _____		Representante Línea de Negocio: _____	
Empresa: _____		Departamento / División: _____	
		Número de Contrato: _____	
1. Tipo de evento: Accidente <input type="checkbox"/> Incidente <input type="checkbox"/> Impacto Ambiental <input type="checkbox"/> 2. Clase de evento: Lesión Personal <input type="checkbox"/> Daño a la propiedad <input type="checkbox"/> Deportivo <input type="checkbox"/> Incendio <input type="checkbox"/> Seguridad Vial <input type="checkbox"/> Cultural / recreativo <input type="checkbox"/>			
B. DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE O INCIDENTE			
3. Personal: Colaborador <input type="checkbox"/> Propio <input type="checkbox"/>		Número Asignado : _____	
4. Lesionado: _____		Centro de Costo: _____	
5. Cédula No.: _____			
6. Ocupación o Cargo: _____			
7. Parte del cuerpo afectada:			
<input type="checkbox"/> Cabeza	<input type="checkbox"/> Tórax	<input type="checkbox"/> Abdomen	<input type="checkbox"/> Brazo
<input type="checkbox"/> Mano	<input type="checkbox"/> Ojos	<input type="checkbox"/> Cuello	<input type="checkbox"/> Espalda
<input type="checkbox"/> Pierna	<input type="checkbox"/> Pie	<input type="checkbox"/> Partes Múltiples	<input type="checkbox"/> NA
8. Sitio o Lugar del accidente: _____		9. No. Orden de trabajo o descargo: _____	
10. Hora y Fecha del Accidente		11. Accidente Reportado por (nombre): _____	
Hr Min	Día Mes Año	12. Cargo de quien reporta: _____	
13. Descripción de lo ocurrido: (<i>posición, personas, partes, documentos</i>)			
14. Tipo de riesgo:			
<input type="checkbox"/> Físico	<input type="checkbox"/> Incendio y Explosión	<input type="checkbox"/> Biológico	<input type="checkbox"/> Locativos
<input type="checkbox"/> Mecánico	<input type="checkbox"/> Actos de Fuerza Mayor	<input type="checkbox"/> Químico	<input type="checkbox"/> Ergonómico
<input type="checkbox"/> Eléctrico	<input type="checkbox"/> Trafico	<input type="checkbox"/> Originado por Entorno	<input type="checkbox"/> Psicosocial
B. INFORMACIÓN DEL REPORTE			
15. Fecha del reporte		16. Reporte elaborado por (nombre): _____	
Día Mes Año		17. Cargo quien elaboro el reporte: _____	

Figura 19. Formato de inspección.

Fuente: Los autores.

3.3.4.4. Formato de auditorías.


		FORMATO DE AUDITORIAS GUADUA VIVA				FT02-GV02 Versión 1 10/05/2017	
Fecha		Entidad				Consecutivo	
Ubicación			Proceso a auditar				
Revision: Conformidades							
No.	Item	Resultado			Observaciones		
HALLAZGOS							
RESPONSABLES DE AUDITORIA							
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black;"></div> </div>							

Figura 20. Formato de auditorías del proyecto.

Fuente: Los autores.

- **Líder Financiero:** Será el responsable de velar por las finanzas de Guadua Viva, además de realizar los informes financieros del proyecto.
- **Líder de Compras:** Encargado de la logística y realización de las compras del proyecto.
- **Líder de Diseño:** Responsable de los diseños implementados en la ejecución del proyecto, además de los finales de las viviendas a construir.

Tabla 56. Definición de roles y responsabilidades del proyecto.

Rol o perfil	Competencias	Responsabilidad	Autoridad
Gerente de Proyecto	Conocimiento en las funciones de dirección y gerencia de proyectos, además de competencias en procesos	Definir trabajos a realizar en la planta además de ejecutar el cronograma pactado llevando a la optimización de los recursos, autoriza cambio que impacte el proyecto.	Autoriza cambios relevantes del proyecto
Líder de Compras	Conocimientos en logística necesaria para la ejecución del proyecto	Definir las compras del proyecto en conjunto con el Gerente del Proyecto, debe de controlar los proveedores y los pedidos solicitados	Definir fechas de entrega de producto,
Líder Técnico	Experiencia en procesos de plantas de producción en serie	Llevar la implementación de la planta definiendo los trabajos a realizar teniendo en cuenta todos los procesos y personal a cargo	Cumplir las fechas estipuladas en cronograma para la ejecución de los trabajos

Líder de Diseño	Experiencia en diseño de locaciones internas	Consolidar el diseño de la planta basado en los estudios realizados previos, definir y presentar diseño final ante la junta directiva y el gerente del proyecto	Definir los diseños solicitados para el proyecto
Líder Financiero	Experiencia en manejo financiero de proyectos en general	Dar manejo a las finanzas y estados de gastos del proyecto, definiendo el presupuesto para cada actividad a ejecutar, mantener informado al gerente del proyecto del estado financiero mostrando alertas que se puedan presentar	Establecer los rubros de las actividades a ejecutar
Líder de Calidad	Experiencia en procesos de calidad	Definir la calidad del proyecto en cuanto a los procesos a ejecutar de la mano de cada actividad, definir posibles ANS y productos no conformes que se puedan presentar, además de cómo se deben atacar para minimizarlos	Definir posibles sanciones ante incumplimientos presentados
Operarios	Experiencia en trabajo de construcción	Desarrollar y ejecutar las actividades de la planta para llevar a cabo adecuaciones e implementaciones llevando de la mano el diseño propuesto	Definir y tener presente actividades propuestas
Asesor legal	Conocimiento en normas en general	Asesorar de forma concreta al gerente del proyecto en cuanto a normas que intervengan dentro de la ejecución del proyecto	Definir actividades que puedan minimizar riesgo legal

Fuente: Los autores.

3.3.5.2. matriz de asignación de responsabilidades RACI.

MATRIZ RACI E ejecuta, P participa, R revisa, C coordina, A autoriza											
IMPLEMETACIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CASAS PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA											
CODIGO	PAQUETE DE TRABAJO	CARGO									
		Junta Directiva	Gerente del proyecto	Asesor Legal	Líder Financiero	Líder de Compras	Líder RRHH	Líder de Diseño	Líder de Mercadeo	Líder de Calidad	Líder Técnico
1.1	GERENCIA DEL PROYECTO		E,P,C,A	R						R	R
1.1.1	INICIO		E,P,C,A	R						R	R
1.1.2	PLANEACIÓN		E,P,C,A	R						R	R
1.1.3	EJECUCIÓN		E,P,C,A	R						R	R
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL		E,P,C,A	R						R	R
1.1.5	CIERRE		E,P,C,A	R						R	R
1.1.6	CASO DE NEGOCIO		E,P,C,A	R						R	R
1.1.7	DIRECCION ESTRATEGICA		E,P,C,A	R						R	R
1.1.8	PLAN ADMINISTRATIVO		E,P,C,A	R						R	R
1.2	FINANCIAMIENTO										
1.2.1	PLAN DE MERCADEO		R		R,A				R,E,A		
1.2.2	PLAN FINANCIERO		R		R,A				R,E,A		
1.3	DISEÑO										
1.3.1	ÁREA ADMINISTRATIVA		R		R		R	E,C			R
1.3.2	ÁREA DE ALMACENAJE		R		R		R	E,C			R
1.3.3	ÁREA DE PRODUCCIÓN		R		R		R	E,C			R
1.4	ADQUISICIONES										
1.4.1	SEDE E INMUEBLE	R	P	R,P	R	E	R	R		R	R
1.4.2	EQUIPOS Y MAQUINARIA	R	P	R,P	R	E	R	R		R	R
1.4.3	INSUMOS Y REMODELACION	R	P	R,P	R	E	R	R		R	R
1.4.4	MOBILIARIO	R	P	R,P	R	E	R	R		R	R
1.5	MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN										
1.5.1	ÁREA ADMINISTRATIVA		R		R	R	P	R	R	C	E
1.5.2	ÁREA DE ALMACENAJE		R		R	R	P	R	R	C	E
1.6	PRUEBAS										
1.6.1	PROCESO DE PRODUCCION		R							C	E
1.6.2	CALIDAD PRODUCTO FINAL		C,R							E,C	E,R

Figura 22. Matriz de asignación de responsabilidades RACI.

Fuente: Los autores.

3.3.5.3. histograma de recursos.

Tabla 57. Histograma de recursos del proyecto.

Nombre	Comienzo	Fin
GERENTE DEL PROYECTO	lun 6/11/17	lun 22/10/18
LÍDER DE COMPRAS	mié 21/02/18	jue 25/10/18
ALMACENISTA	lun 19/03/18	lun 9/07/18
LÍDER DE CALIDAD	mié 21/02/18	jue 25/10/18
RECURSOS HUMANOS	jue 25/01/18	jue 25/10/18

Continuación tabla 57

LÍDER TÉCNICO	mié 28/02/18	jue 18/10/18
LÍDER DE DISEÑO	lun 6/11/17	mié 9/05/18
CONSULTOR EXTERNO	lun 6/11/17	vie 19/10/18
LIDER FINANCIERO	lun 13/11/17	lun 22/10/18
ASESOR LEGAR	mar 9/01/18	vie 11/05/18
AUXILIAR ADMINISTRATIVA	mié 6/12/17	lun 22/10/18
OPERARIO 1	vie 16/03/18	vie 28/09/18
OPERARIO 2	mié 18/04/18	vie 28/09/18
OPERARIO 3	jue 19/04/18	vie 28/09/18
OPERARIO 4	jue 3/05/18	vie 28/09/18
OPERARIO 5	lun 7/05/18	vie 28/09/18
OPERARIO 6	jue 10/05/18	jue 18/10/18
OPERARIO 7	lun 21/05/18	jue 18/10/18
OPERARIO 8	vie 1/06/18	jue 18/10/18
OPERARIO 9	mar 10/07/18	jue 18/10/18
OPERARIO 10	lun 11/06/18	mar 16/10/18
AUX GERENCIA	mié 24/01/18	jue 1/11/18
LÍDER DE MERCADEO	vie 17/11/17	mar 19/12/17
CONTRATISTA DE DISEÑO	lun 19/03/18	mié 11/04/18

Fuente: Los autores.

3.3.5.4. *plan de capacitación y desarrollo del equipo.*

El personal de Guadua Viva debe ser según está relacionado en el cuadro de competencias laborales, en caso tal de no tener dichas contrataciones las personas contratadas deben ser lo más ceñido a las competencias mencionadas. De igual forma se deben de capacitar según teniendo en cuenta la misión y visión de Guadua Viva, de igual forma se debe tener en cuenta el proceso de capacitación del personal que lo requiera en cuanto a las competencias mencionadas.

Teniendo en cuenta el esquema de contratación de Guadua Viva plasmado en su política, se tendrá un plan de capacitación del personal siempre y cuando este lo requiera, con el fin de

brindar al cliente la calidad ofrecida en nuestros servicios y contar con personal calificado en sus labores cotidianas.

Por lo tanto, en el desarrollo de la contratación se tendrá muy en cuenta los conocimientos técnicos de cada persona a contratar esto con el fin de contar con una línea base de personal capacitado capaz de llevar a cabo todas las exigencias de nuestra empresa.

El presente plan, tiene como propósito aumentar el cumplimiento de la política empresarial propuesta garantizando el conocimiento enfocado a la guadua y la construcción de casas a base de esta materia prima, teniendo en cuenta corte, labrado, ensamblado y demás reas donde se manipule este material, además de incluir los demás procesos de la finalidad propuesta.

- Objetivo General

Capacitar a los empleados técnicos de Guadua Viva teniendo en cuenta la finalidad empresarial propuesta de la construcción en guadua, además de crear conciencia del medio ambiente mediante la silvicultura y la preservación de los guaduales como materia prima de construcción.

- Objetivos Específicos

Reconocer la normativa vigente en el área de construcción nacional NSR-10.

Resaltar la importancia de la guadua como materia prima, y mostrar sus cualidades generales que la hacen llamar el acero vegetal.

Reforzar los conocimientos de la guadua mediante talleres teórico-prácticos en la sede de Guadua Viva, con el fin de lograr afianzarse en la calidad del producto.

Proyectar la Guadua como materia prima a nivel nacional para el área de la construcción.

Objetivos conjuntos a la sensibilización

Propiciar estímulos para el desarrollo de las competencias básicas, aptitudes y valores de los trabajadores de Guadua Viva, mediante la autocrítica y la reflexión sobre la importancia de su labor.

Dignificar la guadua como material de construcción.

Generar un clima de confianza en el manejo de la guadua.

- Alcance

Se busca que los funcionarios de Guadua Viva reconozcan la importancia de la Guadua en proyecto de construcción de casas prefabricadas, además de ser reconocida como materia prima esencial.

- Estrategia metodológica

Se vinculará activamente el personal dentro del proceso de capacitación dentro ciertas fuentes de construcción de conocimiento como: el entorno, trabajo en equipo, nuevas tecnologías, el capacitador, partiendo de encuentros presenciales.

PLAN DE CAPACITACIONES	
TEMAS	AREA DE CAPACITACIÓN
Norma NSR-10	Todo el Personal
Tratamiento de la Guadua	Personal técnico y operativo
Amarres	
Maquinado	
Estructuras en Guadua	
Ensamble de estructuras	
Propiedades de la Guadua	
Manejo de herramientas	
Normas de seguridad industrial	
Clima laboral	Todo el Personal
La guadua como desarrollo sostenible	Interesados claves externos

Fuente: Los autores.

3.3.5.5. *esquema de contratación y liberación de personal.*

Tabla 59. Esquema de contratación y liberación de personal.

SERVICIO O ARTICULO	TIPO DE CONTRATO
Asesor Legal	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Líder Financiero	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Líder de compras	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Almacenista	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Líder RRHH	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Líder de Diseño	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Consultor Externo	Contrato por tiempo y materiales
Líder De Mercadeo	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Líder de Calidad	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Líder Técnico	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos
Operarios	Contrato de precio fijo más honorarios con incentivos

Fuente: Los autores

3.3.5.6. definición de indicadores de medición de desempeño e incentivos del proyecto.

Cod. de Servicio	Servicio	Peso Servicio	Item	Peso Item	Indicadores	Peso Indicador	Ponderación Servicio	Ponderación Contrato	Fuente	Meta	RATIO	RESULTADO	Ponderación final	Tendencia			
A	Producción	45%	SEGURIDAD	40%	Índice de Gravedad				Gerente del proyecto				0,0%	est.			
					Índice de Frecuencia				Gerente del proyecto				0,0%	est.			
					Registro de accidentes				Líder de RRHH				0,0%	est.			
			CALIDAD	20%	Calidad de trabajos				Líder de calidad				0,0%	est.			
					Satisfacción del cliente				Líder de calidad				0,0%	est.			
					OPORTUNIDAD	40%	Tiempo de atención de cliente				Líder Tecnico				0,0%	est.	
		Terminación del producto						Líder Tecnico				0,0%	est.				
		Llegada 1° Punto de Intervención en terreno						Líder Tecnico				0,0%	est.				
				Disponibilidad de equipos de producción				Líder Tecnico				0,0%	est.				
B	Mercadeo	40%	CALIDAD	40%	Compromiso con el cliente				Líder de mercadeo				0,0%	est.			
					Calidad de información consignada				Líder de Calidad				0,0%	est.			
					Devolución de pedidos				Líder de Calidad				0,0%	est.			
					Calidad de Obras				Líder de Calidad				0,0%	est.			
		OPORTUNIDAD	60%	Cumplimiento de agendamientos de recibos de obra				Líder de mercadeo				0,0%	est.				
				Cumplimiento en la ejecución oportuna de construcciones a terceros				Líder tecnico				0,0%	est.				
				Cumplimiento en la ejecución oportuna de las ordenes de trabajo				Líder tecnico				0,0%	est.				
				Reporte y cierre oportuno de ordenes de trabajo				Líder tecnico				0,0%	est.				
C	Diagnóstico e Inspecciones Técnicas	11%	SEGURIDAD	40%	Índice de Gravedad				Líder de calidad				0,0%	est.			
					Índice de Frecuencia				Líder de calidad				0,0%	est.			
					Inspecciones negativas				Líder de calidad				0,0%	est.			
		CALIDAD	60%	Calidad Técnica de los soportes resultado de las inspecciones				Líder de calidad				0,0%	est.				
				Calidad de la información de los soportes resultado de las visitas				Líder de calidad				0,0%	est.				
				Calidad de inspecciones				Líder de calidad				0,0%	est.				
				Oportunidad en la corrección y cierre de PNC				Líder de calidad				0,0%	est.				
E	Gestión de Materiales	4%	CALIDAD	20%	Gestión de seguimiento de materiales				Almacenista				0,0%	est.			
					Confiabilidad del inventario				Almacenista				0,0%	est.			
					Seguimiento Diferencias				Almacenista				0,0%	est.			
		OPORTUNIDAD	80%	Cumplimiento de confirmación de reservas de traslado				Almacenista				0,0%	est.				
				Rotación de material de la bodega				Almacenista				0,0%	est.				
				Gestión de Materiales													0%

Figura 23. Indicadores de medición de desempeño.

Fuente: Los autores.

3.3.6. plan de comunicaciones.

- Sistema de Información de las Comunicaciones: Se consideran cuatro métodos o formas de comunicación con el fin de lograr pleno entendimiento con cada uno de los interesados en el desarrollo del proyecto.

- Verbal Formal - VF
- Escrito Formal - EF
- Escrito Informal - EI
- Verbal Informal - VI

De igual forma asociados a estos métodos se definen los canales o medios para llevar a cabo las comunicaciones, como:

- Acta de Reuniones
- E-mail

- Comunicaciones telefónicas
- Memorandos
- Formato Escrito
- Plantillas
- Instructivos
- Presencial Verbal
- Mensajes de Texto
- Publicaciones en Carteleras

Tabla 60. Sistema de información de las comunicaciones.

Información	Métodos	Canales o Medios
*Avances de implementación y procesos.	VF	Acta de Reuniones E-mail
*Control de presupuesto.	EF	Comunicaciones telefónicas
* Reporte de nómina	VI	Memorandos
*Finalización de la implementación	EI	Formato Escrito Plantillas
* Puesta en marcha de la planta		Instructivos Presencial Verbal
*Verificaciones de calidad		Mensajes de Texto
*Estados financieros		Publicaciones en Carteleras
*Actualización de inventarios		
*Fichas técnicas de productos		
*Especificaciones técnicas de productos		
*Manuales de operación		

Fuente: Los autores.

- Matiz de Comunicaciones: A continuación, se presenta la matriz de comunicaciones con los roles de cada uno de los interesados en el desarrollo del proyecto.

Tabla 61. Matriz de comunicaciones del proyecto.

MATRIZ DE COMUNICACIONES						
Interesado	¿Quién Comunica?	¿Que Comunica?	¿Para Comunica?	Quién	¿Cuándo Comunica?	Medio Para Comunicar

Continuación tabla 61

GERENTE DEL PROYECTO	El gerente del proyecto	Avances de implementación de la planta y estados del proyecto.	La junta directiva o patrocinadores del proyecto. Líderes de cada área.	*Semanalmente	* Reuniones * E-mails * Formatos de Avance de obra * Informe general
LÍDER TÉCNICO	Líder técnico	Avance de obras de adecuación y montaje de la planta.	Para el gerente del proyecto.	*Semanalmente o antes si se presentan novedades relevantes.	* Reuniones * E-mails * Informe de producción * Informe general
LÍDER FINANCIERO	Líder Financiero	Estado financiero del proyecto	Para el gerente del proyecto y para el área de adquisiciones.	*Semanalmente.	* Reuniones * E-mails * Informe Financiero * Reuniones de seguimiento
LÍDER DISEÑO	DE Líder de diseño	Avances y resultados de diseños a implementar	Gerente del proyecto y líder técnico	*Dos veces a la semana	*Documentos Físico *Reuniones
PROVEEDOR DE MATERIA PRIMA Y MAQUINARIA	Vendedores asignados de cada proveedor	Estado de pedidos solicitados	Líder de compras y almacén	*Diario durante el proceso de compra	*E-mails *Reuniones
OPERARIOS	Operarios	Informes sobre estado de las materias primas y rendimientos y avance de actividades	Para el líder técnico y líder de calidad	*Diario	*Vía telefónica *Verbal
LÍDER RRHH	DE Líder de Recursos Humanos	Actividades de capacitación de información de interés	Todo el personal del proyecto	Semanalmente y Cuando sea requerido	*Cartelera de información *Correo electrónico

Continuación tabla 61

LÍDER MERCADEO	DE	Líder Mercadeo	de	Propuestas preacuerdos	para	Alcaldías, Gobernaciones, y entidades gubernamentales	De acuerdo con la programación de reuniones	*Reuniones *E- mail
LÍDER COMPRAS	DE	Líder Compras	de	Estado de adquisiciones	las	Líder técnico y Gerente del proyecto	Semanalmente	*Reuniones *Email
ALMACENISTA		Almacenista		Estado inventarios	de	Líder compras	Semanalmente de cuando presenten novedades	*E-mail o se *Vía telefónica
AUXILIAR ADMINISTRATIVO		Aux Administrativa		Estado de tareas asignadas		Gerente del proyecto	Diariamente	*vía telefónica *Personalmente
SOCIOS INVERSIONISTAS	E	Junta Guadua Viva	de	Necesidades expectativas para el proyecto	o	Para gerente proyecto	el del proyecto o cuando sea requerido	*Reuniones *E-mails *Doc Escrito
ENTIDAD FINANCIERA		Asesor encargado		Datos mercado financiero estados cuenta	del y de	Para gerente del proyecto	Mensualmente	*E-mails *Documentos físicos
ENTIDADES GUBERNAMENTALES		Contacto Asignado		Viabilidad propuestas presentadas	de	Líder Mercadeo	de Cuando acordado con líder de mercadeo	*E-mail *Vía telefónica
ALCALDIAS GOBERNACIONES	Y	Secretario gobierno, alcalde gobernador	de o	Interés en proyecto preacuerdos	el y	Líder mercadeo	de Cuando requerido acuerdo con programación	*E-mail *Reuniones *Vía telefónica

Fuente: Los autores.

3.3.7. plan de gestión de riesgos.

3.3.7.1. identificación de riesgos.

El proceso de identificación se realizará en la etapa de planeación del proyecto y una vez iniciado el proyecto, se podrán identificar nuevos riesgos de acuerdo con reuniones de la

dirección del proyecto, por medio de tormenta de ideas. Adicionalmente será complementado con entrevistas a interesados externos e internos del proyecto, como asesores, proveedores con experiencia, y directores operativos.

A continuación, se presenta los riesgos identificados en la etapa de planeación para el proyecto:

- 10) Retrasos en la entrega y aprobación de diseños puede afectar el inicio de construcción y adecuaciones de la planta, esto genera incumplimientos en tiempo y generación de costos adicionales.
- 11) Fallas durante el proceso de pruebas puede generar retrasos en la entrega final del proyecto que se representan en costos adicionales.
- 12) No encontrar un socio o inversionista al inicio del proyecto, causará que no se pueda realizar el financiamiento y puesta en marcha en el tiempo estimado el proyecto.
- 13) Nueva normatividad legal que restrinja el uso de casas prefabricadas a base de guadua dentro de los programas VIS y VISR generará inviabilidad del proyecto.
- 14) Que los equipos y maquinaria adquiridos no cumplan con una o más especificaciones relacionada en los requisitos y por entrar en procesos de garantía se retrase el inicio de las pruebas
- 15) Por aumento en la demanda de guadua se generen alza de precios y sobre costos en la adquisición materia prima del proyecto.

16) Por la ubicación de donde se traerá la guadua utilizada para las pruebas, se pueden generar derrumbes o taponamientos en la vía que retrasen la llegada de los pedidos a la planta.

17) Fallas en las adecuaciones de la planta de producción, pueden generar retrasos en la finalización de construcción y sobrecostos.

18) Fallas de fabricación en equipos adquiridos, conllevará a procesos de garantía que pueden generar retrasos en la fase construcción y pruebas.

3.3.7.2. estructura de desagregación de riesgos.

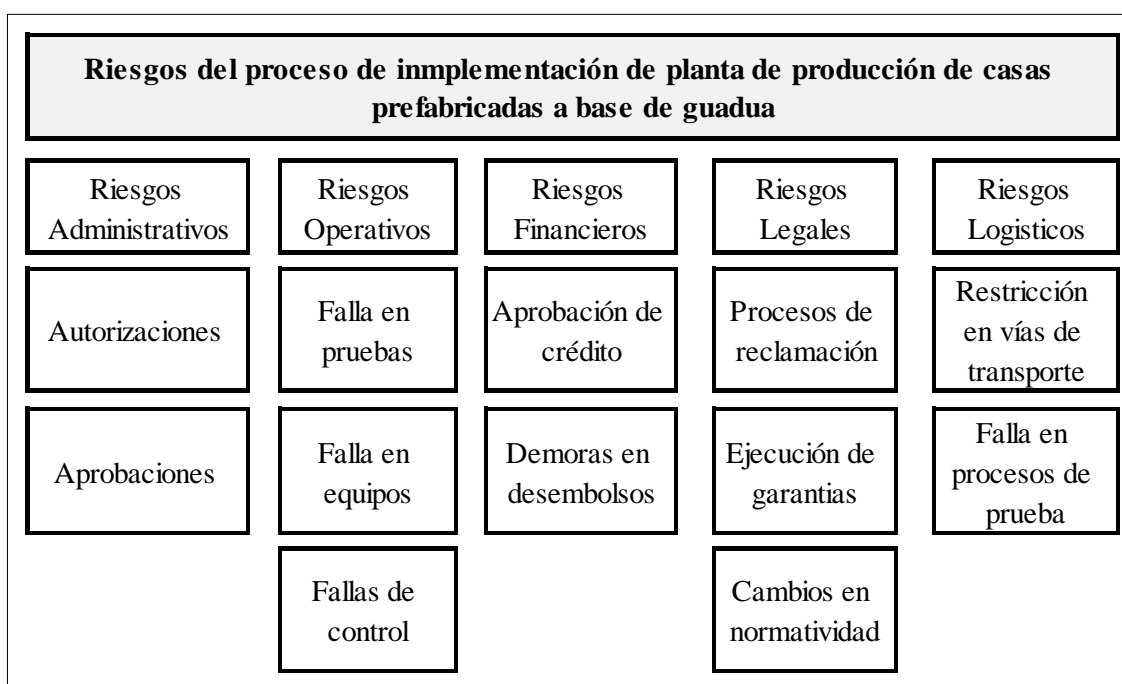


Figura 24. Estructura de desagregación de riesgos.

Fuente: Los autores.

3.3.7.3. análisis cualitativo de riesgos del proyecto.

Tabla 62. Análisis cualitativo de riesgos del proyecto.

ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Importancia	Categoría
0	¿En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, efecto e impacto)	Muy Alta: 80%, Alta: 60%, Media: 50%, Baja: 30%, Muy Baja: 10%	Muy Alto: 10, Alto: 8, Medio: 5, Bajo: 3, Muy Bajo: 1	PxI	Técnicos, De la Organización, Externos, De gerencia del Proyecto
1	Retrasos en la entrega y aprobación de diseños puede afectar el inicio de construcción y adecuaciones de la planta, esto genera incumplimientos en tiempo y costos	60%	8	5	Técnicos
2	Fallas durante el proceso de pruebas puede generar costos adicionales en esta etapa del proyecto que se representa en costos adicionales	60%	8	5	Técnicos
3	No encontrar un socio o inversionista al inicio del proyecto, causará que no se pueda realizar el financiamiento y puesta en marcha en el tiempo estimado el proyecto.	50%	8	4	De la Organización
7	Por la ubicación de donde se traerá la guadua utilizada para las pruebas, se pueden generar derrumbes o taponamientos en la vía que retrasen la llegada de los pedidos a la planta.	60%	5	3	Externos
4	Nueva normatividad legal que restrinja el uso de casas prefabricadas a base de guadua dentro de los programas VIS y VISR generará inviabilidad del proyecto.	30%	8	2	Externos
5	Que los equipos y maquinaria adquiridos no cumplan con una o más especificaciones relacionada en los requisitos y por entrar en procesos de garantía se retrase el inicio de las pruebas	30%	8	2	Técnicos
8	Fallas en las adecuaciones de la planta de producción, pueden generar retrasos en la finalización de construcción y sobrecostos.	60%	3	2	Técnicos
6	Por aumento en la demanda de guadua se generen alza de precios y sobrecostos en la adquisición materia prima del proyecto	30%	5	2	Externos

Continuación tabla 62

9	Fallas de fábrica en equipos adquiridos, conllevará a procesos de garantía que pueden generar retrasos en la fase construcción y pruebas.	30%	5	2	Técnicos
---	---	-----	---	---	----------

Fuente: Los autores.

3.3.7.4. análisis cuantitativo de riesgos.

Tabla 63. Análisis cualitativo de riesgos del proyecto.

ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto en costo	Impacto en tiempo	Valor Monetario esperado (costo)	Valor Monetario esperado (tiempo)	Base para Estimación
0	¿En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, efecto e impacto)	Muy Alta: 80%, Alta: 60%, Media: 50%, Baja: 30%, Muy Baja: 10%	Valor numérico	Valor en días	Probabilidad multiplicada por el impacto en costo	Probabilidad multiplicada por el impacto en tiempo	Describe los argumentos utilizados para sus estimaciones de Impacto.
1	Retrasos en la entrega y aprobación de diseños puede afectar el inicio de construcción y adecuaciones de la planta, esto genera incumplimientos en tiempo y costos	60%	\$ 2.000.000	10	\$ 1.200.000	6	Gasto administrativo o por retraso en la aprobación (10 días)
2	Fallas durante el proceso de pruebas puede generar costos adicionales en esta etapa del proyecto que se representa en costos adicionales.	60%	\$ 500.000	3	\$ 300.000	1,8	Consumibles y materia prima utilizada en pruebas fallidas
3	No encontrar un socio o inversionista al inicio del proyecto, causará que no se pueda realizar el financiamiento y puesta en marcha en el tiempo estimado el proyecto.	50%	\$ 300.000.000, 00	15	\$ 150.000.000, 00	7,5	Valor del socio, patrocinador o entidad financiera que se debe adquirir

Continuación tabla 63

7	Por la ubicación de donde se traerá la guadua utilizada para las pruebas, se pueden generar derrumbes o taponamientos en la vía que retrasen la llegada de los pedidos a la planta.	60%	\$ 600.000	3	\$ 360.000	1,8	Costo adicional por tomar ruta que retrasa de 1 a 3 días el transporte
4	Nueva normatividad legal que restrinja el uso de casas prefabricadas a base de guadua dentro de los programas VIS y VISR generará inviabilidad del proyecto.	30%			\$ 0	0	Depende del momento en que se genere el riesgo
5	Que los equipos y maquinaria adquiridos no cumplan con una o mas especificaciones relacionada en los requisitos y por entrar en procesos de garantía se retrase el inicio de las pruebas.	30%	\$ 3.500.000	5	\$ 1.050.000	1,5	Costo promedio de equipos adquiridos para los procesos de producción
8	Fallas en las adecuaciones de la planta de producción, pueden generar retrasos en la finalización de construcción y sobrecostos.	60%	\$ 400.000	3	\$ 240.000	1,8	Costo de persona adicional para cubrir atrasos o imprevistos
6	Por aumento en la demanda de guadua se generen alza de precios y sobrecostos en la adquisición materia prima del proyecto.	30%	\$ 334.000	3	\$ 100.200	0,9	Aumento en 10% del costo de la guadua, y tres días de negociación
9	Fallas de fabrica en equipos adquiridos, conllevará a procesos de garantía que pueden generar retrasos en la fase construcción y pruebas.	30%	\$ 350.000	4	\$ 105.000	1,2	Personal en stadby y tiempo de proceso de cambio de equipo

Fuente: Los autores.

3.3.7.5. *matriz de riesgos.*

Para la identificación y categorización de los riesgos dentro de la matriz, se presenta a continuación los criterios de identificación del nivel de riesgo de acuerdo con la evaluación realizada:

Riesgo muy alto: Riesgos con nivel de importancia comprendida entre 5 y 8 de acuerdo con la matriz de impacto versus probabilidad.

Riesgo alto: Riesgos con nivel de importancia entre 3 y 4.9 de acuerdo con la matriz de impacto versus probabilidad.

Riesgo medio: Riesgos con nivel de importancia entre 1.1 y 2.9 de acuerdo con la matriz de impacto versus probabilidad.

Riesgo bajo: Riesgos con nivel de importancia entre 0.1 y 1.0 de acuerdo con la matriz de impacto versus probabilidad.

Tabla 64. Matriz de riesgos del proyecto.

Muy Alto-80%	0.8	2.4	4.0	6.4	8.0
Alto-60%	0.6	1.8	3.0	4.8	6.0
		R8		R1,R2	
Medio-50%	0.5	1.5	2.5	4.0	5.0
				R3	
Bajo-30%	0.3	0.9	1.5	2.4	3.0
			R6,R9	R4,R5	R7
Muy Bajo-10%	0.1	0.3	0.5	0.8	1.0
Probabilidad	Muy Bajo-1	Bajo-3	Medio-5	Alto-8	Muy Alto-10
Impacto					

Fuente: Los autores.

3.3.7.6. *plan de respuesta de riesgos.*

Tabla 65. Plan de tratamiento y respuesta de riesgos.

ID	Descripción del Riesgo	Disparador/ Indicador	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de Contingencia	Responsable
0	¿En qué consiste este riesgo? (usar una redacción que permita identificar causa, efecto e impacto)	¿Qué acción o evento indica que el riesgo se va a dar o que se requiere respuesta?	¿Cuál será la estrategia de respuesta al riesgo? Mitigar, transferir, evitar, aceptar	Descripción	Si se materializa el riesgo que se hará en respuesta o como respaldo o como reparación.	¿Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir?
1	Retrasos en la entrega y aprobación de diseños puede afectar el inicio de construcción y adecuaciones de la planta, esto genera incumplimientos en tiempo y costos	Que no se inicien los diseños en las fechas proyectadas	Transferir	Este proceso se va a subcontratar y se soportará el cumplimiento con pólizas	Ejecución de pólizas para solventar el valor de afectación	Gerente del Proyecto
2	Fallas durante el proceso de pruebas puede generar costos adicionales en esta etapa del proyecto que se representa en costos adicionales.	Herramientas o equipos que presenten fallas de fábrica y/o entren en procesos de garantía	Mitigar	Realizar verificación de calidad de equipos y herramientas en el momento de la recepción	Incluir cláusulas dentro del contrato para el tratamiento de garantía de productos nuevos, no mantenimiento, reposición	Supervisor de Planta
3	No encontrar un socio o inversionista al inicio del proyecto, causará que no se pueda realizar el financiamiento y puesta en marcha en el tiempo estimado el proyecto.	Los estudios financieros no sean apetecibles para inversionistas	Mitigar	Buscar apoyo de entidades que se enfoquen en proyectos de desarrollo social	Apalancamiento con organizaciones que ya sean proveedoras de VIS y VISR	Organización GV
7	Por la ubicación de donde se traerá la guadua utilizada para las pruebas, se pueden generar derrumbes o taponamientos en la vía que retrasen la llegada de los pedidos a la planta.	Pronóstico de tormentas y alarmas de emergencia	Mitigar	Realizar pedidos y programar transporte con anticipación	Rutas alternas para el transporte de la guadua	Líder de compras

Continuación tabla 65

4	Nueva normatividad legal que restrinja el uso de casas prefabricadas a base de guadua dentro de los programas VIS y VISR generará inviabilidad del proyecto.	Nuevas normativas o comunicados por parte del gobierno nacional	Mitigar	Realizar presentación y sustentación de la alternativa con entidades clave del proceso de ejecución presupuestal del gobierno	Buscar la aprobación o VoBo de MVCT y MA para este tipo de estructuras	Líder de mercadeo y asesor legal
5	Que los equipos y maquinaria adquiridos no cumplan con una o más especificaciones relacionada en los requisitos y por entrar en procesos de garantía se retrase el inicio de las pruebas.	Cambios de marca o referencia en los equipos adquiridos	Mitigar	Adquisición con un mes de anterioridad y realizar verificación y control de calidad en el momento de recibir los equipos en la bodega	Realizar seguimiento y gestionar la adquisición presentada en las especificaciones técnicas.	Líder de compras
8	Fallas en las adecuaciones de la planta de producción, pueden generar retrasos en la finalización de construcción y sobrecostos.	Retrasos en más de dos actividades	Mitigar	Tomas acción inmediata a la materialización del riesgo	Asignación de personal para cubrir las fallas hasta que sean superadas	Líder técnico
6	Por aumento en la demanda de guadua se generen alza de precios y sobrecostos en la adquisición materia prima del proyecto.	Aumento en el uso de la guadua en otros sectores - Aumento de demanda	Evitar	Realizar preacuerdos con más de un proveedor de guadua	Establecer acuerdos comerciales con proveedores de guadua	Líder de compras
9	Fallas de fabrica en equipos adquiridos, conllevará a procesos de garantía que pueden generar retrasos en la fase construcción y pruebas.	Fallas en las pruebas de funcionamiento de cada equipo	Mitigar	Consulta de disponibilidad de más equipos con el proveedor para ejecución de garantías	Realizar cambio de equipo y verificar funcionalidad con apoyo del proveedor	Líder de compras

Fuente: Los autores.

3.3.8. plan de gestión de adquisiciones.

3.3.8.1. definición y criterios de valoración de proveedores.

para el proceso de adquisiciones del proyecto se definieron tres rangos para los procesos de compras. El primer rango será para compra por valores inferiores un millón de pesos, hasta cien mil pesos, el segundo rango será para compras o contratos de un millón de pesos a diez millones de pesos y el tercer rango será para compras o contratos superiores a diez millones de pesos y por último el cuarto rango para compras inferiores a cien mil pesos.

- 1) Primer rango (\$100.000 a \$1.000.000): se deberán solicitar mínimo tres cotizaciones y se escogerá la de menor valor con crédito a 15 días, esta decisión será de autonomía del líder de compras.
- 2) Segundo rango (\$1.000.000 a \$10.000.000): se deberán cumplir con los mismos requisitos que en el primer rango, y para efectuar la compra deberá existir aprobación del gerente del proyecto.
- 3) Tercer rango (> a \$10.000.000): se tendrán en cuenta los criterios y calificaciones descritos en la tabla 33 y se realizarán bajo aprobación del gerente del proyecto y líder de compras.

Tabla 66. Criterios de evaluación de proveedores para adquisiciones superiores a diez millones de pesos.

Id	Nombre del criterio	Descripción	Escala de clasificación	Ponderación
C1	Perfil técnico	Cumplir con las especificaciones técnicas del producto o servicio a contratar	5= >95% de los requerimientos	30%
			4= 80%-95% de los requerimientos	
			3= 70%-80% de los requerimientos	
			2= <70% de los requerimientos	

Continuación tabla 66

			<p>5= Certificación de calidad ISO9000-14000. OSHAS 18000, RUC</p> <p>4=Certificación ISO 9000, RUC</p>	
C2	Marco legal	Cumplir con las disposiciones legales como persona jurídica y certificaciones	<p>3= ISO 9000</p> <p>2=No tiene certificaciones</p>	20%
			<p>5= Montos superiores a \$100.000.000.</p> <p>4= Montos entre \$50.000.000-\$100.000.000</p> <p>3= Montos entre \$10.000.000-\$50.000.000</p> <p>2= Montos menores a \$10.000.000</p>	30%
C3	Experiencia comercial	Haber ejecutado contratos con terminación satisfactoria para el cliente		
			<p>5= 3 por cada unidad de activo</p> <p>4= 2 por cada unidad de activo</p> <p>3= 1.5 por cada unidad de activo</p> <p>2= 1 por cada unidad de activo</p>	20%
C4	Capacidad financiera	Capacidad de endeudamiento actual de la compañía por unidad de activo		

Fuente: Los autores.

- 4) Cuarto Rango (< a \$100.000): estas compras podrán realizarse directamente bajo autorización del líder de adquisiciones.

3.3.8.2. *selección y tipificación de contratos.*

de acuerdo con las adquisiciones que se realizarán para el proyecto, se tendrá un solo tipo de contrato, cuando se requiera, por otra parte, se realizarán adquisiciones directas o con proceso de solicitud de orden de compra.

Tabla 67. Tipo de contrato a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

Tipo de Contrato	Descripción de Contrato
PRECIO FIJO	Este tipo de contrato precio fijo cuenta con un costo definido o alcance definido, en donde se pacta el precio fijo a pagar durante la ejecución de la cláusula o duración de esta

Fuente: Los autores.

3.3.8.3. *Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos:*

Los criterios de contratación y control para las compras se encuentran definidos en los numerales 1), 2), 3) y 4) del plan de gestión de adquisiciones.

3.3.8.4. *Cronograma de compras con asignación de responsable:*

Tabla 68. Cronograma de adquisiciones del proyecto y asignación de responsable.

Descripción de Adquisición	Rango	Fecha	Responsable
Bodega en arriendo para el montaje de la planta	Tercer Rango	09/03/2018	Líder de compras
Guadua para pruebas	Segundo Rango	11/05/2018	Líder de compras
Cemento	Segundo Rango	11/05/2018	Líder de compras

Continuación tabla 68

Insumos Eléctricos	Segundo_Rango	11/05/2018	Líder de compras
Uniones para guadua	Cuarto Rango	11/05/2018	Almacenista
Elementos de ferretería	Tercer Rango	11/05/2018	Líder de compras
Pintura	Segundo Rango	11/05/2018	Líder de compras
Accesorios para casas de prueba	Segundo Rango	11/05/2018	Líder de compras
Equipos y maquinaria	Tercer Rango	18/05/2018	Líder de compras
Equipos y tecnología	Tercer Rango	25/05/2018	Líder de compras
Andamios y soportes	Segundo Rango	10/05/2018	Líder de compras
Mobiliaria de área administrativa y producción	Segundo Rango	04/05/2018	Líder de compras
Descansa pies	Primer Rango	07/05/2018	Almacenista
Tablero para sala de juntas	Primer Rango	03/05/2018	Almacenista
Videobeam	Segundo Rango	04/05/2018	Líder de compras
Casilleros	Primer Rango	07/05/2018	Almacenista
Separadores de oficina	Segundo Rango	07/05/2018	Líder de compras

Fuente: Los autores.

3.3.9. plan de gestión de interesados.

El plan de gestión de interesados del Proyecto Implementación de Planta para Producción de Casa Prefabricadas a Base de Guadua se realizará con el fin de identificar y clasificar los interesados del Proyecto; determinar su poder, interés e influencia, determinar el plan de comunicación y metodología a implementar entre las partes interesadas.

Esto nos permitirá identificar los principales actores que participan de manera directa o indirecta en el desarrollo del proyecto, obteniendo información que permita la planeación y control durante la ejecución.

Una correcta y asertiva identificación de interesados en el proyecto de Guadua Viva, permitirá tomar acciones tempranas sobre temas que pueden generar traumas para el desarrollo del proyecto, brindando de esta forma un soporte constante a las partes involucradas y asegurando el desarrollo de las tareas asignadas en cada etapa del proyecto.

3.3.9.1. *identificación y categorización de interesados.*

El equipo proponente del proyecto realizará una preclasificación para la identificación de los interesados del proyecto; interesados internos e interesados externos a la organización Guadua Viva serán agrupados para posteriormente realizar una ponderación teniendo en cuenta su interés, poder e influencia. Es de gran importancia realizar un ejercicio minucioso con el fin de tener en cuenta la totalidad de las partes interesadas, esto evitará que durante etapas del proyecto se generen retrasos o reproceso por causa de su omisión.

Para identificar los interesados del proyecto, nos ayudaremos de los siguientes cuestionamientos:

- 1) ¿Está esta persona u organización involucrada directa o indirectamente con el proyecto a ejecutar?
- 2) ¿Puede esta persona u organización influir en el proyecto?

- 3) ¿La persona u organización tiene impacto sobre los recursos del proyecto (material, personal, financiero)?
- 4) ¿Tiene esta persona u organización habilidades o capacidades que el proyecto requiera?
- 5) ¿Los potenciales beneficiarios del proyecto están en condiciones de generar oposición al cambio que éste genera?

En este orden de ideas se realiza una clasificación inicial donde se registran los interesados externos a la organización:

- Entidades del estado adjuntas al gobierno nacional que administran presupuesto nacional para subsidios de VIS y VISR.
- Empresas que cultivan y proveen la guadua como materia prima.
- Instituciones académicas y estatales de investigación que proveen información de desarrollo de productos de la guadua.
- Entidades financieras que pueden realizar inversión para el desarrollo del proyecto.
- Proveedores de otros insumos necesarios para el montaje y pruebas.

Por otra parte, se realiza la identificación de interesados internos que están y estarán involucrados durante el desarrollo del proyecto:

- Gerencia del proyecto
- Personal operativo y administrativo de la planta
- Diagnóstico y diseño
- Dirección técnica

Tabla 69. Matriz de interesados del proyecto.

MATRIZ DE INETERESADOS	Código:
	Versión:
	Fecha de Aprobación:
IMPLEMENTACION PLANTA DE PRODUCCION DE CASAS PREFABRICADAS A BASE DE GUADUA	

Continuación tabla 69

Interesado	Indice de Influencia/Poder	Intereses	P+I	ESTRATEGIA DE GESTIÓN
Junta Directiva	4,7	4,6	9,3	Gestionar cerca
Gerente General	4,7	4,6	9,3	Gestionar cerca
Asesor Legal	3	4,6	7,6	Informar
Líder Financiero	3,2	3	6,2	Monitorear
Líder de compras	3,2	3	6,2	Monitorear
Almacenista	3,2	3	6,2	Monitorear
Líder RRHH	3,2	3	6,2	Monitorear
líder de Diseño	3,2	3	6,2	Monitorear
Consultor Externo	3,5	3	6,5	Informar
líder De Mercadeo	3,5	3	6,5	Monitorear
Líder de Calidad	4	4,1	8,1	Gestionar cerca
Líder Técnico	4	4	8	Gestionar cerca
Operarios	2,5	3	5,5	Monitorear
Proveedores	2	4,6	6,6	Mantener satisfecho
Entes Gubernamentales	4,7	4,6	9,3	Gestionar cerca
Entes Académicos	3	3	6	Informar
Servicios Públicos	2	2,5	4,5	Monitorear
Población	3,8	4	7,8	Gestionar cerca

Fuente: Los autores.

Las valoraciones de cada interesado son definidas mediante el juicio de expertos de los creadores del proyecto, de igual forma los rangos varían de 0 a 5 en la matriz de poder influencia, poder impacto de esta se define cada interesado.

3.3.9.2. *matriz poder influencia, poder impacto.*

La matriz poder define en que sitio del plano se ubica cada interesado, además a esto nos indica cómo se debe gestionar cada uno de ellos teniendo en cuenta las variables relacionadas, es esta variable la que se debe tener en cuenta al momento de la gestión.

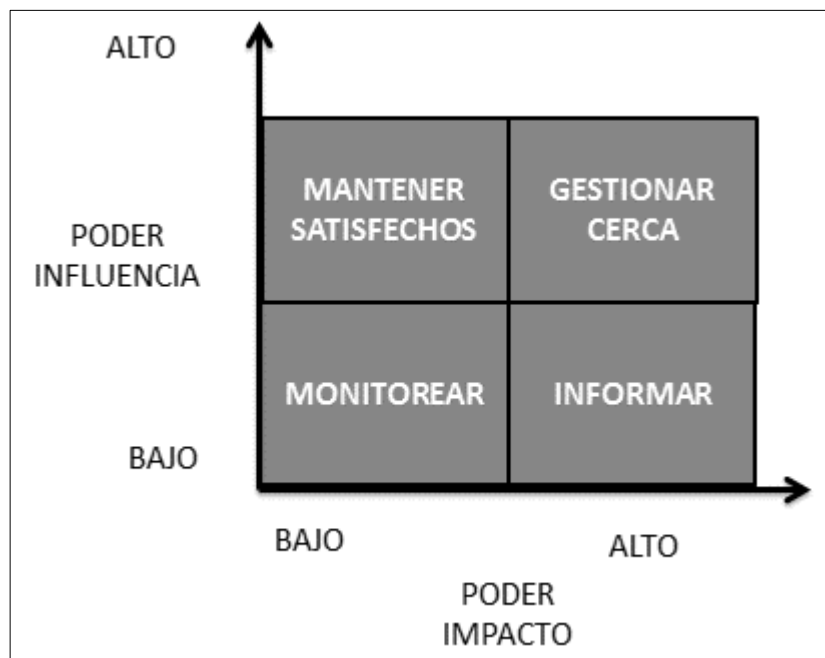


Figura 25. Matriz poder influencia vs poder impacto.

Fuente: Los autores.

3.3.9.3. *matriz influencia vs dependencia.*

La matriz influencia vs dependencia define el grado de influencia de cada interesado teniendo en cuenta si es dominante o dominado o si por el contrario es autónomo o intermedio,

dicha matriz se refleja en los interesados con respecto a los internos, por ejemplo: El gerente general es dominante ya que su influencia es alta y no depende de nadie.

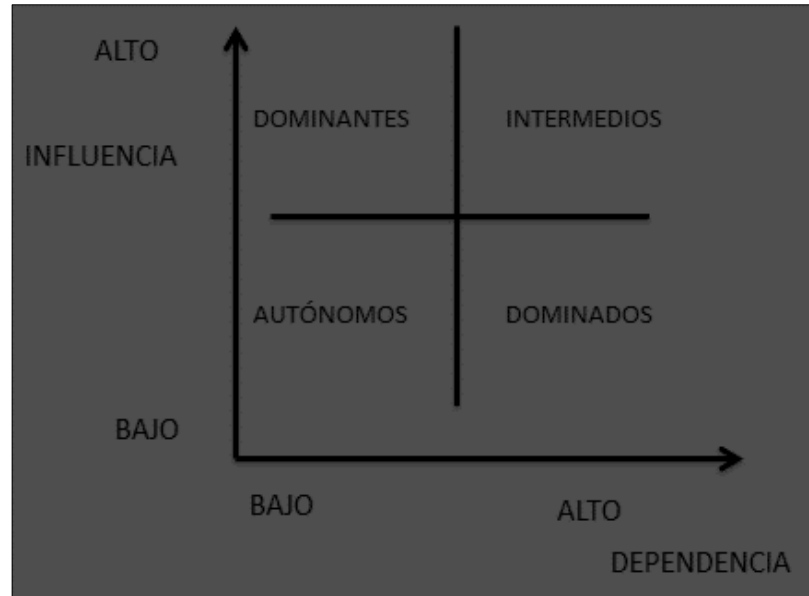


Figura 26. Matriz influencia vs dependencia.

Fuente: Los autores.

3.3.9.4. *formato para resolución de conflictos.*


		RESOLUCION DE CONFLICTOS		FT03-GV03 Versión 1 10/05/2017	
Fecha de solicitud:	dd/mm/aa	Nombre del proyecto			
Ubicación					
Numero de solicitud					
Responsable de la Solicitud					
Área solicitante					
Gerente del Proyecto					
CAUSA DEL CONFLICTO					
DESCRIPCION DEL CONFLICTO					
FECHA DEL CONFLICTO:					
FECHA DE MEDIACIÓN DEL CONFLICTO:					
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS					
RESPONSABLES					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%;"> NOMBRE: ROL/CARGO: </div> <div style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black;"></div> <div style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black;"></div> </div>					

Figura 27. Formato para resolución de conflictos.

Fuente: Los autores.

4. Conclusiones y Recomendaciones

El proyecto ofrece viviendas tipo VIS por el 44% (647.901/m²), del valor total de subsidio que oferta el gobierno para construcción o adquisición de viviendas tipo VIS (135 SMLMV-1532.181/m²).

El proyecto Guadua Viva ofrece una tasa interna de retorno atractiva (21%,) comparado con datos suministrados por revistas nacionales sobre proyectos en vivienda de interés social (16%), y una tasa al inversionista de 15% que permita gestionar los recursos para la ejecución del mismo.

El proyecto Guadua Viva utilizará 9 toneladas de guadua por año, que generan actividad en el sector de agricultura que la produce. Se recomienda monitorear en el sector Agro, el impacto económico que puede generar el uso de la guadua como material constructivo.

5. Referencias

- Aguilera Martin, Y. H., Jimenez , M. M., & Niño Ruiz , A. I. (2014). Proyecto de Construcción de Vivienda de interés Social en el Municipio de Puerto Gaitán - Meta. Bogotá, Bogota D.C, Colombia : Universidad Piloto de Colombia.
- Casa Madera. (2011). *Casa Madera*. Obtenido de <http://www.casamadera.info/historia/>
- Dane. (09 de septiembre de 2017). *www.dane.gov.co*. Recuperado el 9 de septiembre de 2017, de <http://www.dane.gov.co/reloj/>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (01 de 09 de 2017). *DANE*. Obtenido de www.dane.gov.co
- DINERO. (06 de 08 de 2017). *DINERO*. Obtenido de <http://www.dinero.com/edicion-impres/pais/articulo/construccion-de-vivienda-recibira-un-billon-para-reactivacion/246290>
- EL ESPECTADOR. (15 de 03 de 2016). *EL ESPECTADOR*. Obtenido de www.elespectador.com
- Finanzas Personales. (09 de 09 de 2017). *Finanzas Personales*. Obtenido de <http://www.finanzaspersonales.co/hogar-y-familia/articulo/haga-negocio-rentable-vivienda/36800>
- Gonzalez, M. (18 de 10 de 2008). Beneficios Sociales, Ambientales y Económicos de la Guadua angustifolia. *EL TIEMPO*, pág. 1.

Guadua Bambú Colombia. (s.f.). *Guadua Bambú Colombia*. Recuperado el 1 de 9 de 2017, de <https://guaduabambucolombia.com/guadua-inmunizada/exportacion-de-guadua/>

Jeinst Campo Rivera y Fernando García Ardila, U. (10 de Noviembre de 2012). *un periódico*. Recuperado el 09 de septiembre de 2017, de <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/la-guadua-despierta-como-industria.html>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL . (01 de 09 de 2017). *MINAGRICULTURA*. Obtenido de www.minagricultura.gov.co

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (06 de 10 de 2016). Resolución 1619. Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). TITULO G ESTRUCTURAS DE MADERA Y GUADUA . *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE*. Colombia .

MINISTERIO DE VIVIENDA. (01 de 09 de 2017). *MINVIVIENDA*. Obtenido de www.minvivienda.gov.co

Mora, I. (19 de 04 de 2005). GUADUA: EL ACERO VEGETAL. *EL TIEMPO*.

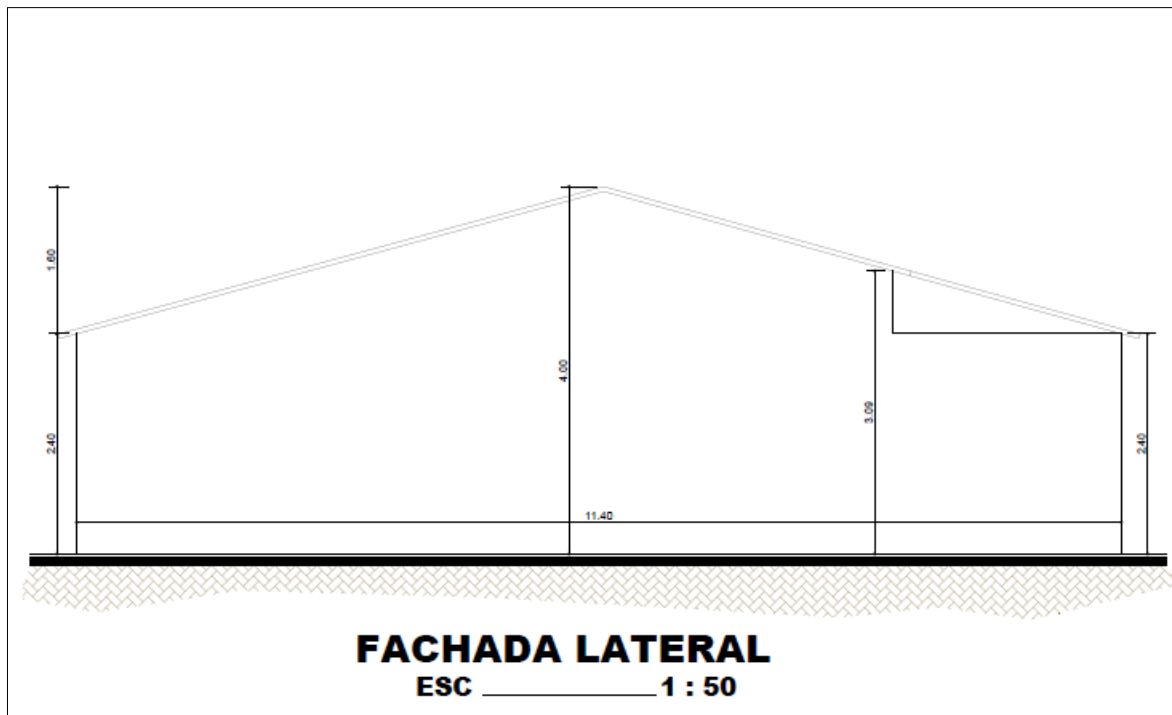
Periodico La Campana. (3 de 1 de 2017). www.periodicolacampana.com. Recuperado el 12 de 9 de 2017, de www.periodicolacampana.com: www.periodicolacampana.com/precios-de-viviendas-vis-y-vip-se-ajustan-a-nuevo-salario-minimo/

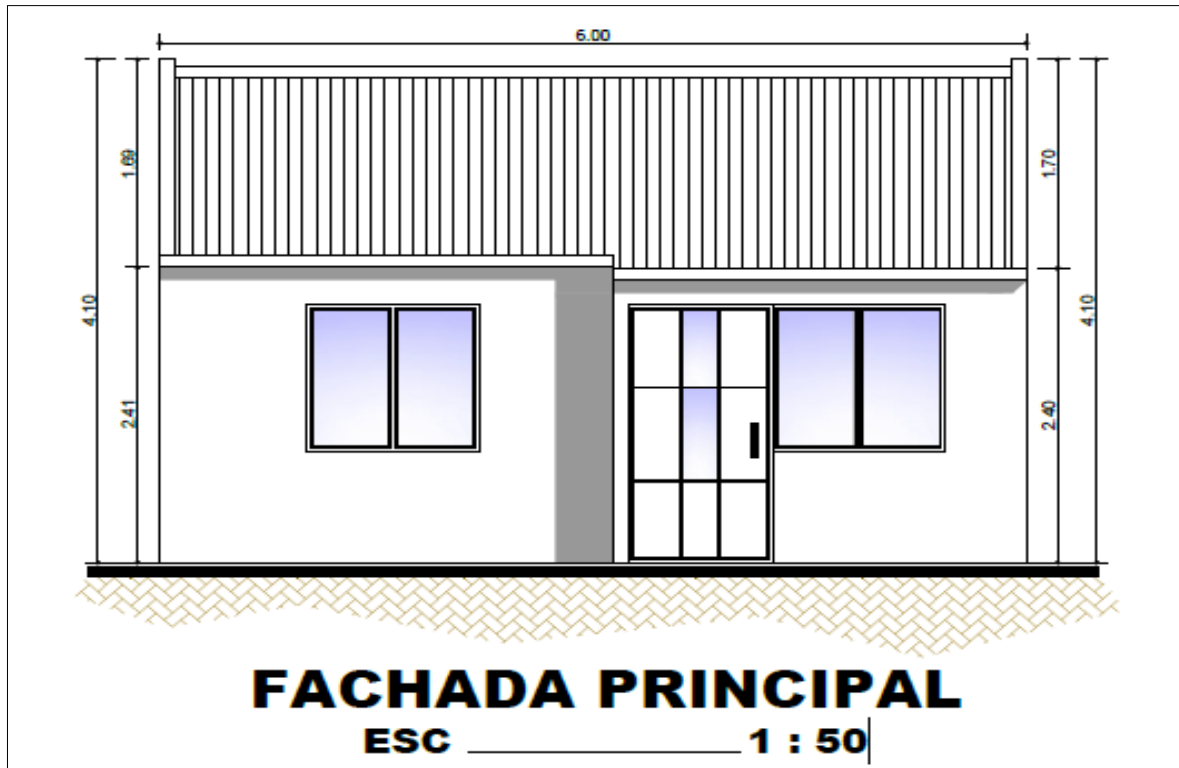
Project Management Institute, Inc. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. Pensilvania .

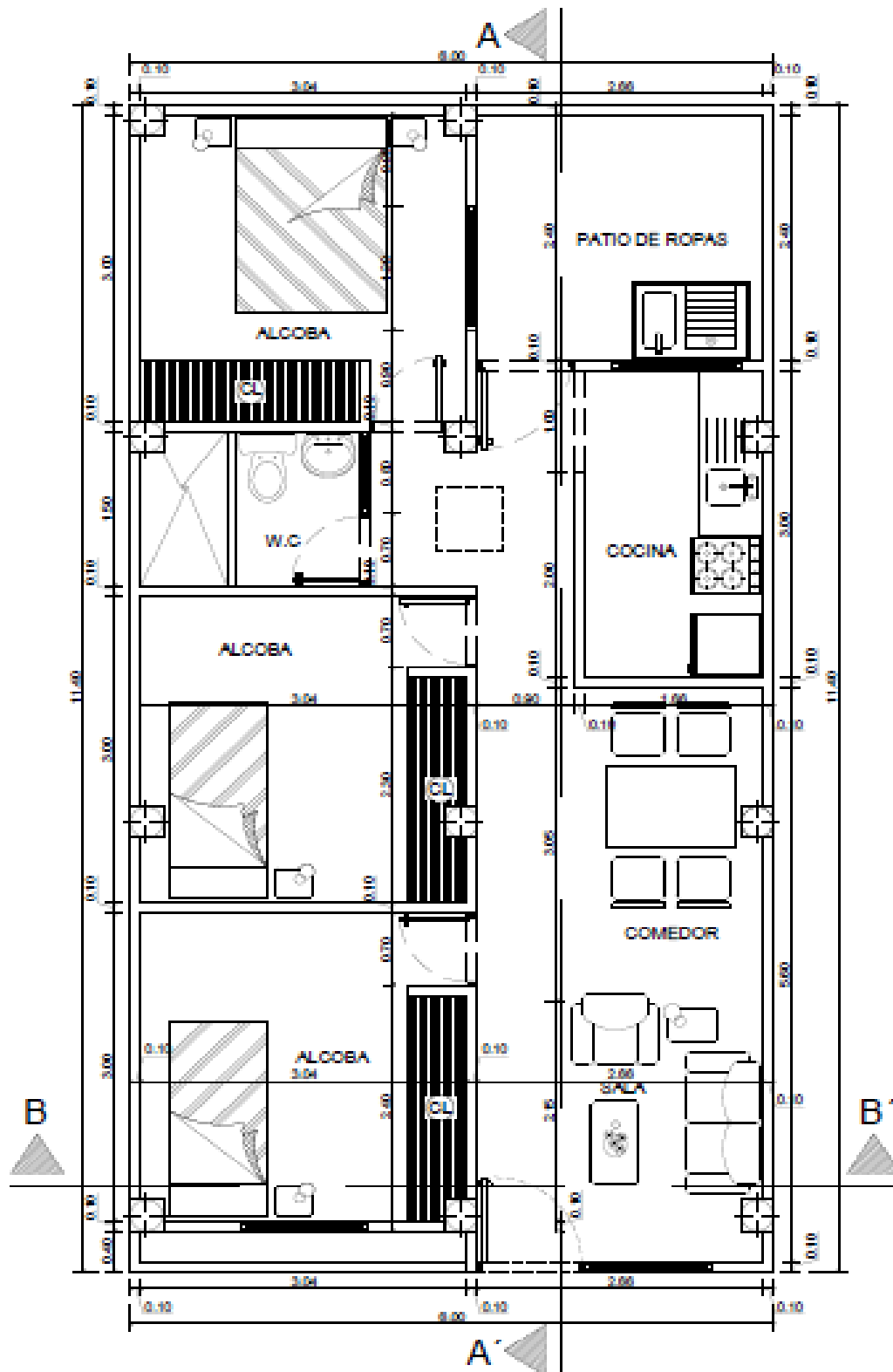
Rios, H. C. (2009). *Bamboo Business*. Obtenido de <http://www.bambuguaduapremier.com/carbonoatrapado.php>

Wikipedia. (07 de 11 de 2016). *Wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Guadua>

Anexo A. Diseños de la Casa Prefabricada.







PLANTA PRIMER PISO
ESC 1 : 50

